

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DEÓGENES PEREIRA DA SILVA JUNIOR

CONSOLIDAÇÃO EM OPEN DESIGN: UMA ABORDAGEM SOCIOTÉCNICA

CURITIBA PR

2020

DEÓGENES PEREIRA DA SILVA JUNIOR

CONSOLIDAÇÃO EM OPEN DESIGN: UMA ABORDAGEM SOCIOTÉCNICA

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Informática no Programa de Pós-Graduação em Informática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná.

Área de concentração: *Ciência da Computação*.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Pereira.

CURITIBA PR

2020

CATALOGAÇÃO NA FONTE – SIBI/UFPR

---

S586c

Silva Junior, Deógenes Pereira da

Consolidação em *open design*: uma abordagem sociotécnica [recurso eletrônico]/ Deógenes Pereira da Silva Junior, 2020.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Informática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Pereira.

1. Interação homem máquina. 2. Informática. I. Pereira, Roberto. II. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

CDD 004.678

---

Bibliotecária: Vilma Machado CRB9/1563

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em INFORMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **DEÓGENES PEREIRA DA SILVA JUNIOR** intitulada: **CONSOLIDAÇÃO EM OPEN DESIGN: UMA ABORDAGEM SOCIOTÉCNICA**, sob orientação do Prof. Dr. ROBERTO PEREIRA, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 09 de Abril de 2020.

Assinatura Eletrônica

09/04/2020 17:51:16.0

ROBERTO PEREIRA

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

11/04/2020 18:42:17.0

PATRICIA CRISTIANE DE SOUZA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO)

Assinatura Eletrônica

13/04/2020 14:25:21.0

ANDREY RICARDO PIMENTEL

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)



*But I am not silenced by the darkness,  
nor deep gloom which covers me.  
Jó, 23:17*

*Eu vi o cansaço de Giovanni Drogo  
até o último suspiro de vida. Vi as  
costas arcadas de Prometeu e de  
Sísifo. Eu vi o pó que não desgrudou  
da pele de Jó e que veio desde Caim,  
que foi o primeiro a vagar pela terra  
incessantemente. Eu vi o sangue que  
transpirou do corpo do verbo. Eu  
vivi a revolta de Bardamu, passei  
pelo desespero de Funes e resignei-  
me, como Eudoro Acevedo. Eu vi o  
cansaço do homem, vi o sorriso seco  
e os calos como rochas nas mãos.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus.

À minha família, por acreditar em mim, pelo apoio incessante e por ser minha luz.

Ao orientador Prof. Roberto Pereira, que foi essencial para minha permanência e evolução no Mestrado, fornecendo discussões, ideias e apoio para meu desenvolvimento crítico, para a escrita de artigos, para minha ida a eventos, para meu conhecimento da área e dos pesquisadores, da ciência e do mundo. Agradeço pelos cafés, pelos convites para inúmeros projetos, pela paciência, pela dedicação, pela confiança e pela abertura para que eu colaborasse em outras pesquisas. Sem sua presença e auxílio não existiria esta dissertação nem este Deógenes. Obrigado.

Aos amigos e colegas, que me apoiaram e auxiliaram constantemente em diversos momentos, lugares, contribuições e capítulos desta dissertação.

Ao membros do grupo InterHAD da Unicamp, que ofereceram o contexto de pesquisa e me receberam com muito carinho, permitindo participar das discussões, produções e eventos desenvolvidos no Projeto OpenDesign (Projeto FAPESP, Processo #2015/24300-9 - OpenDesign: técnicas e artefatos para o design socialmente consciente de sistemas computacionais).

Ao grupo IHC-UFPR, que ofereceu um ambiente rico para produção de conhecimento e de experiências memoráveis. E às Professoras Laura Sánchez García e Natasha M. Valentim por serem inspiração e terem contribuído com muitas parcerias. Agradeço a Prof<sup>a</sup> Laura pela sua visão de mundo que foi fornecida a mim e ao nosso grupo de pesquisa. Agradeço à Prof<sup>a</sup> Elenice Novak por me convidar para participar em várias atividades.

Ao Prof. Dr. Andrey Pimentel e a Prof<sup>a</sup> Dra. Patricia C. de Souza por terem aceitado participar de minha banca, por terem dispostos de seu tempo e paciência, e por terem contribuído com a evolução da pesquisa com seus comentários, indicações e observações.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento da pesquisa (Código de Financiamento 001). E ao PPGINF, DInf, UFPR pelo apoio infraestrutural e financeiro necessário para a pesquisa e para ida em eventos acadêmicos. Agradeço aos membros da secretaria do PPGInf pelo auxílio em vários momentos do mestrado. Agradeço à UFPR e ao NucLi/IsF pelos cursos e certificações em língua inglesa. Ao IC da Unicamp pelo apoio infraestrutural na condução do último estudo de caso desta pesquisa.

No nome do Prof. Dr. Cristiano Maciel e Prof<sup>a</sup> Dra. Patricia C. de Souza agradeço à UFMT, por ter me fornecido condições de me candidatar e ser selecionado no Mestrado. Agradeço aos dois professores também pela parceria e apoio durante o Mestrado.

À todos que participaram e contribuíram com os estudos de caso exploratórios.

À todos que de alguma forma, direta ou indiretamente, me auxiliaram para a realização desta pesquisa.

Agradeço ao acaso e ao ruído, agradeço à alma, à madrugada, agradeço ao fundo, agradeço ao verbo (que é devir e artesão), agradeço à palavra, aos de Babel, agradeço ao método e agradeço ao tempo, *ese otro laberinto*.

## RESUMO

*Open Design* é o projeto de design no qual ambos processo e produto de design são abertos, acessíveis e reusáveis. *Open Design* tem sua inspiração no *Open Source*, no qual as contribuições dos indivíduos, que ficam normalmente restritas ao código-fonte, são consolidadas em um único código. Consolidação é um processo de combinar, integrar ou transformar algo em outra coisa completa, efetiva, coerente ou elaborada. A Consolidação é relevante para transformar os objetos de design de diversas fontes em um todo coerente para que o projeto evolua em seus propósitos definidos. No *Open Design*, a complexidade da Consolidação é potencializada, pois suas possibilidades vão além do código, incluindo as mais variadas etapas e objetos do processo de design, implicando em uma tarefa complexa de entendimento, projeto e implementação de Consolidação. Na literatura, por meio de um mapeamento sistemático, foi identificado que a visão da Consolidação é restrita ao *merge*, comparação e negociação, não estruturada de forma abrangente, preocupada principalmente em automatizar a mesclagem de modelos, sem que haja soluções abrangentes para apoiar o projeto da Consolidação. Dada a relevância e complexidade da Consolidação, esta pesquisa propôs um Esquema Conceitual de Consolidação, a partir do mapeamento e de estudos de caso exploratórios que investigaram como a Consolidação ocorria em diferentes contextos. O Esquema Conceitual representa sete dimensões para o entendimento e prática de Consolidação. Por meio de dois artefatos (Formulários) oriundos do Esquema Conceitual, as dimensões podem ser utilizadas por projetistas para identificar requisitos de Consolidação. O Esquema e os artefatos foram avaliados em um estudo de caso com profissionais de Open Design, em que foram identificados cerca de 49 requisitos de Consolidação para uma plataforma que os profissionais têm desenvolvido. Como resultados dessa avaliação, foi possível identificar que o Esquema e os artefatos são úteis para pensar a Consolidação. Os profissionais estruturaram o processo de Consolidação de acordo com as dimensões do Esquema Conceitual, indicaram pontos de melhoria e pontos futuros para exploração. O propósito é que este Esquema Conceitual estruture a Consolidação em um procedimento definido, abrangente, não focado em questões técnicas, sendo um referencial para a identificação de requisitos de Consolidação e provendo um panorama de Consolidação para plataformas de *Open Design*.

Palavras-chave: Consolidação, Open Design, Perspectiva Sociotécnica, Interação Humano-Computador



## ABSTRACT

Open Design is the design project in which both design process and product are open, accessible and reusable. Open Design has its inspiration in Open Source, in which the contributions of individuals, which are usually restricted to the source code, are consolidated into a single code. Consolidation is the process of combining, integrating or transforming something into something else which is complete, effective, coherent or elaborated. Consolidation is relevant for transforming design objects from different sources into a coherent whole so that the project evolves in its defined purposes. In Open Design, the complexity of Consolidation is enhanced, as its possibilities go beyond the code, including the most varied stages and objects of the design process, implying a complex task of understanding, designing and implementing Consolidation. In the literature, through a systematic mapping, it was identified that the Consolidation vision is restricted to merge, comparison and negotiation, not comprehensively structured, mainly concerned with automating the merging of models, without comprehensive solutions to support a Consolidation design. Given the relevance and complexity of Consolidation, this research proposed a Conceptual Consolidation Scheme, based on the systematic mapping and exploratory case studies that investigated how Consolidation occurred in different contexts. The Conceptual Scheme represents seven dimensions for the understanding and practice of Consolidation. Through two artifacts (Forms) from the Conceptual Scheme, dimensions can be used by designers to identify Consolidation requirements. The Scheme and the artifacts were evaluated in a case study with Open Design professionals, in which the professionals identified about 49 Consolidation requirements for a platform that professionals have developed. As a result of this evaluation, it was possible to identify that the Scheme and forms are useful to think about Consolidation. The professionals structured the Consolidation process according to the dimensions of the Conceptual Scheme, indicated points of improvement and future points of exploration. The purpose is that this Conceptual Scheme structures the Consolidation in a defined, comprehensive procedure, not focused on technical issues, being a reference for the identification of requirements for Consolidation and providing a Consolidation prospect for Open Design Platforms.

**Keywords:** Consolidation, Open Design, Sociotechnical Perspective, Human-Computer Interaction



## LISTA DE FIGURAS

1.1	Etapas da dissertação . . . . .	15
2.1	Processo de DSC. Adaptado de Baranauskas (2009) . . . . .	20
2.2	Artefato Diagrama de Partes Interessadas. Adaptado de Baranauskas et al. (2013). . . . .	21
2.3	Artefato Quadro de Avaliação. Adaptado de Baranauskas et al. (2013).. . . . .	21
2.4	Artefato Escada Semiótica. Adaptado de Baranauskas et al. (2013). . . . .	21
2.5	Artefato Digital Diagrama de Partes Interessadas. Fonte: Plataforma OpenDesign . . . . .	23
2.6	Artefato Digital Quadro de Avaliação. Fonte: Plataforma OpenDesign . . . . .	23
2.7	Artefato Digital Escada Semiótica. Fonte: Plataforma OpenDesign. . . . .	24
3.1	Blocos Básicos de Open Design. Fonte: Silva Junior et al. (2019) . . . . .	28
4.1	Representação gráfica dos estudos de caso realizados . . . . .	42
4.2	Processo de design da oficina participativa. Adaptado de Ferrari et al. (2019) . . . . .	44
4.3	Oficina participativa. . . . .	45
4.4	Atividade de <i>Braindrawing</i> realizada na disciplina. . . . .	52
4.5	Registro do <i>Workshop</i> realizado . . . . .	58
5.1	Esquema Conceitual de Consolidação. Fonte: O autor. . . . .	64
5.2	Atividades de Consolidação. Fonte: O autor . . . . .	67
5.3	Artefato Formulário de Entendimento. Fonte: O autor. . . . .	71
5.4	Artefato Formulário de Especificação. Fonte: O autor. . . . .	72
5.5	Processo de aplicação do ECC. Fonte: O autor. . . . .	73
6.1	Fotos do estudo de caso com profissionais de <i>Open Design</i> . . . . .	81
6.2	Prototipação das operações da Atividade de Consolidação “Organizar”. Fonte: O autor. . . . .	85
6.3	Submenu do requisito da Plataforma OpenDesign. Fonte: Plataforma OpenDesign . . . . .	86
6.4	Prototipação das operações da Atividade de Selecionar. Fonte: O autor. . . . .	86
6.5	Processo de Análise Qualitativa. Fonte: O autor . . . . .	91
6.6	Categorias da análise GT relativas aos Formulários do ECC. Fonte: O autor . . . . .	92
6.7	Categorias da análise GT relativas ao conceito de Consolidação. Fonte: O autor . . . . .	96

## LISTA DE TABELAS

3.1	Resultados de busca e seleção do MSL por base de dados . . . . .	26
3.2	<i>String</i> de busca do MSL em Consolidação pelo critério PICOC . . . . .	31
3.3	Resultados de busca e seleção do MSL . . . . .	31
3.4	Categorias de caracterização da Consolidação . . . . .	32
3.5	Categorias de desafios da Consolidação . . . . .	35
3.6	Envolvimento de <i>stakeholders</i> nos trabalhos . . . . .	38
3.7	Dimensões de Consolidação identificadas no MSL em Consolidação . . . . .	40
4.1	Resumo dos estudos de caso realizados (estrutura IMRaD) . . . . .	42
4.2	Atividades realizadas no processo de <i>Design Thinking</i> . . . . .	51
5.1	Relação das dimensões com a Consolidação . . . . .	69
5.2	Dimensões de Consolidação e sua origem . . . . .	74
5.3	Lista de Operações da Prática de Consolidação e sua origem . . . . .	75
5.4	Dimensão de Riscos de Consolidação e sua origem . . . . .	76
5.5	Relação entre as dimensões de Consolidação e os elementos do 5W1H, e o nível predominante da dimensão . . . . .	77
6.1	Objetivo do estudo de caso de acordo com o paradigma GQM . . . . .	78
6.2	Quantidade de requisitos de Consolidação, duplicados e que não eram de Consolidação . . . . .	82
6.3	Quantidade de Riscos por categorias identificadas . . . . .	83

## LISTA DE ACRÔNIMOS

5W1H	What, Who, Why, Where, When, How
ACM	ACM Digital Library
CI	Critério de Inclusão
CE	Critério de Exclusão
DPI	Diagrama de Partes Interessadas
DSC	Design Socialmente Consciente
ECC	Esquema Conceitual de Consolidação
GQM	Goal-Question-Metric
IEE	IEEE Xplore Digital Library
IHC	Interação Humano-Computador
IMRaD	Introduction, Methods, Results, and Discussion
MSL	Mapeamento Sistemático de Literatura
PICOC	Population, Intervention, Comparison, Outcome and Context
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UML	Unified Modeling Language

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA. . . . .</b>	<b>17</b>
2.1	OPEN DESIGN. . . . .	17
2.2	CONSOLIDAÇÃO . . . . .	18
2.3	DESIGN SOCIALMENTE CONSCIENTE . . . . .	19
2.3.1	Plataforma OpenDesign. . . . .	22
2.4	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO . . . . .	24
<b>3</b>	<b>MAPEAMENTOS SISTEMÁTICOS DE LITERATURA . . . . .</b>	<b>25</b>
3.1	MAPEAMENTO SISTEMÁTICO EM OPEN DESIGN. . . . .	25
3.1.1	Resultados Obtidos . . . . .	26
3.2	MAPEAMENTO SISTEMÁTICO EM CONSOLIDAÇÃO . . . . .	30
3.2.1	Resultados Obtidos . . . . .	31
3.3	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO . . . . .	39
<b>4</b>	<b>ESTUDOS DE CASO EXPLORATÓRIOS . . . . .</b>	<b>41</b>
4.1	OFICINA PARTICIPATIVA PARA A CONSTRUÇÃO DE UM JOGO. . . . .	43
4.1.1	Planejamento . . . . .	43
4.1.2	Execução . . . . .	44
4.1.3	Resultados. . . . .	45
4.1.4	Implicações para a Dissertação . . . . .	48
4.2	PROCESSO DE DESIGN THINKING COM ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE UMA SOLUÇÃO TÉCNICA DE UM PROJETO PRÁTICO . . . . .	49
4.2.1	Planejamento . . . . .	49
4.2.2	Execução . . . . .	50
4.2.3	Resultados. . . . .	51
4.2.4	Implicações para a Dissertação . . . . .	56
4.3	WORKSHOP DA PLATAFORMA OPENDESIGN COM PESQUISADORES ONLINE PARA ENTENDIMENTO DO PROBLEMA DE <i>FAKE NEWS</i> E PROPOSIÇÃO DE UMA SOLUÇÃO . . . . .	57
4.3.1	Planejamento . . . . .	57
4.3.2	Execução . . . . .	58
4.3.3	Resultados. . . . .	59
4.3.4	Implicações para a Dissertação . . . . .	62
4.4	LIMITAÇÕES DOS ESTUDOS DE CASO . . . . .	62

<b>5</b>	<b>ESQUEMA CONCEITUAL DE CONSOLIDAÇÃO . . . . .</b>	<b>64</b>
5.1	DIMENSÕES DO ECC. . . . .	64
5.2	APLICAÇÃO DO ESQUEMA CONCEITUAL . . . . .	69
5.3	ORIGEM DAS DIMENSÕES DO ECC E ANÁLISE PELAS QUESTÕES 5W1H	73
<b>6</b>	<b>AVALIAÇÃO DO ESQUEMA CONCEITUAL DE CONSOLIDAÇÃO . . . .</b>	<b>78</b>
6.1	PLANEJAMENTO . . . . .	78
6.1.1	Objetivo . . . . .	78
6.1.2	Contexto. . . . .	78
6.1.3	Seleção de Participantes . . . . .	79
6.1.4	Preparação. . . . .	79
6.1.5	Instrumentação . . . . .	79
6.1.6	Coleta e Análise de Dados . . . . .	80
6.2	RESULTADOS . . . . .	80
6.2.1	Relato do estudo. . . . .	80
6.2.2	Resultados da Aplicação do ECC. . . . .	81
6.2.3	Resultados da Avaliação do ECC . . . . .	87
6.2.4	Correções no Esquema Conceitual de Consolidação . . . . .	99
6.2.5	Validade e Confiabilidade do Estudo . . . . .	100
6.3	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO . . . . .	100
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO . . . . .</b>	<b>102</b>
<b>8</b>	<b>APÊNDICE A - ARTIGO PUBLICADO DO MAPEAMENTO EM OPEN DESIGN . . . . .</b>	<b>106</b>
<b>9</b>	<b>APÊNDICE B - GUIA DO ESQUEMA CONCEITUAL DE CONSOLI- DAÇÃO . . . . .</b>	<b>117</b>
<b>10</b>	<b>APÊNDICE C - FORMULÁRIO DE ENTENDIMENTO . . . . .</b>	<b>130</b>
<b>11</b>	<b>APÊNDICE D - FORMULÁRIO DE ESPECIFICAÇÃO . . . . .</b>	<b>131</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>132</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Baranauskas (2015) advoca o Design Socialmente Consciente (DSC) de sistemas computacionais a partir de uma visão sistêmica que considera a solução técnica como parte de um sistema social mais complexo no qual as pessoas vivem, interagem e no qual a sociedade desenvolve seus padrões de comportamento, valores, normas sociais, etc. O DSC, inicialmente chamado Computação Socialmente Consciente, se refere à teoria, artefatos e métodos que devem ser articulados para fazer de fato o design socialmente responsável, participativo e universal como processo e produto (Baranauskas, 2009).

A partir do DSC e inspirado no fenômeno de *Open Source*, o “Projeto OpenDesign” (Baranauskas, 2015) busca formalizar um modelo de design aberto (*Open Design*), participativo, consciente e responsável. O projeto busca desenvolver uma plataforma, chamada “Plataforma OpenDesign” para apoiar o processo de *Open Design* e seu *workflow*. A Plataforma inclui um processo de design, com o propósito de ser realizado de maneira aberta e colaborativa entre diversos indivíduos, desde a concepção até o uso do sistema.

*Open Design* é um processo de design realizado de maneira aberta, distribuída (Atkinson, 2011) e compartilhada por indivíduos de potenciais contextos diferentes (Ebenreuter, 2009), com inspiração no modelo *Open Source* (Queiroz e Spitz, 2016). No *Open Source*, a contribuição dos indivíduos fica normalmente restrita ao código-fonte de software, contribuições que são *consolidadas* em um único código posteriormente.

A Consolidação<sup>1</sup> é um processo de combinar, integrar ou transformar algo em outra coisa efetiva, coerente ou elaborada. A Consolidação também significa a convergência das decisões de um projeto e pode facilitar a ação de reuso de objetos provenientes de outros projetos.

Diferente do *Open Source*, no *Open Design* a contribuição de um participante em um projeto de design ocorre em etapas que antecedem e sucedem a implementação, e sobre diferentes objetos de design, como ideias, modelos, entre outros. A complexidade da Consolidação é então potencializada, incluindo etapas de entendimento de problema, ideação e reuso, abrangendo diversos objetos de design, envolvendo questões culturais e sociais dos participantes, e exigindo ferramental técnico que viabilize o trabalho. No processo de design, a Consolidação é relevante para transformar objetos de design de diversas fontes em um todo coerente, permitindo que o projeto evolua em seus propósitos definidos. O esforço de atingir o todo coerente é complexo, pois deve-se lidar com uma diversidade de objetos criados e modificados por participantes provenientes de diversos contextos e com características humanas que influenciam o modo que o design é realizado, como opiniões e formas de compreensão individuais.

O cenário a seguir ilustra a complexidade da Consolidação em um contexto de *Open Design*: *Crátilo faz parte de uma cooperativa de artesãos que precisam de uma solução para gerenciar pedidos de artesanatos pela internet. Crátilo colocou a ideia da solução na Plataforma OpenDesign para construir colaborativamente a solução. Diversos indivíduos se filiaram ao projeto, que iria oferecer descontos em produtos de artesanato a partir de contribuições para o projeto. Várias ideias foram levantadas para a solução e Crátilo indicou que todas essas ideias deveriam formar uma única proposta, para então concentrar seus esforços nas próximas etapas do projeto. Crátilo em meio à produção extensa, identificou que muitas ideias eram semelhantes, estavam representadas em níveis de abstração diferentes ou eram divergentes entre si e algumas ideias foram representadas de modo incompreensível, ambíguo ou obscuro.*

---

<sup>1</sup>A palavra “Consolidação” possui letra inicial maiúscula no texto por ser um termo próprio e significante nesta pesquisa.

No cenário acima, as opiniões são representadas de modo abstrato e individual, se sobrepõem entre si e podem possuir elementos conflitantes. A Consolidação é relevante para construir uma única proposta de solução em meio à variedade de opiniões de participantes no contexto de *Open Design*. O projeto pode progredir a partir da proposta única, definindo quais são as ações futuras e articulando as atividades entre os membros interessados. Para produzir um ferramental de apoio para a Consolidação, aspectos humanos também devem ser considerados, por envolver um trabalho de participantes diversos.

Esta pesquisa adota uma abordagem sociotécnica para investigação da Consolidação. A abordagem sociotécnica significa levar em conta uma visão abrangente do design, do sistema técnico e de suas implicações. A abordagem sociotécnica está associada ao DSC, que situa o entendimento de sistemas e o design de tecnologias no nível informal (hábitos, valores, cultura), formal (procedimentos, regras) e técnico (sistema computacional) (Baranauskas, 2009). Estes diferentes níveis apoiam o design em uma perspectiva sociotécnica: aspectos sociais que influenciam o design da solução técnica e os prováveis impactos que esta solução provoca quando é inserida no mundo social.

A motivação sociotécnica desta pesquisa está alinhada com o Quarto Grande Desafio de Pesquisa em Sistema de Informação no Brasil: *Visão Sociotécnica de Sistemas de Informação*, no qual um sistema de informação é visto como a integração entre pessoas, tecnologias e a multiplicidade de relacionamentos que surgem dessa integração (Boscarioli et al., 2017). Na Consolidação, além da solução técnica, dos propósitos e expectativas humanas, há uma natureza formal de objetos e atividades de design. Os sistemas de informação não podem ser projetados, desenvolvidos e usados sem abordagens consistentes para abordar a complexidade do sistema sociotécnico (Boscarioli et al., 2017).

Considerando a relevância e os desafios da Consolidação enquanto um processo do contexto colaborativo e aberto de *Open Design*, esta pesquisa tem como questão principal: “Como apoiar o processo de Consolidação em *Open Design* em uma perspectiva sociotécnica?”.

O objetivo geral desta pesquisa é investigar a Consolidação no contexto de *Open Design* adotando uma perspectiva sociotécnica.

Os objetivos específicos são:

1. Investigar o processo de Consolidação em diferentes contextos de design;
2. Entender as características-chave da Consolidação em *Open Design* em uma perspectiva sociotécnica;
3. Investigar e propor meios de apoiar a Consolidação em *Open Design* em uma perspectiva sociotécnica;
4. Elaborar um artefato que apoie o entendimento sociotécnico da Consolidação;
5. Experimentar o artefato com profissionais de *Open Design*.

A Interação Humano-Computador (IHC) fornece uma visão da Consolidação enquanto um fenômeno humano que pode ser apoiado por ferramentas computacionais (Oulasvirta e Hornbæk, 2016). No *Open Design*, o fenômeno de Consolidação ocorre em um contexto heterogêneo, intermediado por participantes com diversos aspectos formais e informais, com realização de atividades predominantemente colaborativas: “*Humans design the design process*” (Guindon, 1990). Em *Open Design*, por essa participação humana, profunda e diversa, os aspectos sociotécnicos devem ser considerados na construção de um processo de Consolidação.



Entendendo a pesquisa em IHC de uma perspectiva de resolução de problemas, um problema de pesquisa pode ser a falta de compreensão sobre algum fenômeno no uso humano da computação ou a incapacidade declarada de construir uma tecnologia interativa para abordar esse fenômeno para fins desejados (Oulasvirta e Hornbæk, 2016). Esta pesquisa lida com a falta de entendimento sobre o fenômeno de Consolidação, de seus pontos importantes de análise e da falta de ferramentas computacionais de Consolidação para uma plataforma computacional que apoie a prática de *Open Design*. Nestes desafios, a principal contribuição desta pesquisa é um artefato proposto para apoiar o entendimento e a identificação de requisitos de Consolidação. O artefato foi chamado de Esquema Conceitual de Consolidação (ECC).

Para a condução da pesquisa e da proposição do ECC, investigações de diversas naturezas foram realizadas. A Figura 1.1 representa as investigações da pesquisa, dividindo o processo em investigação da literatura, estudo de caso e Esquema Conceitual de Consolidação.

Foram realizados: dois Mapeamentos Sistemáticos de Literatura (MSL) para caracterização do *Open Design* e de Consolidação, produzindo um corpo de conhecimento; e foi realizada uma análise qualitativa para definição de dimensões de *Open Design* e de Consolidação.

Para a investigação da Consolidação em diversos contextos, foram realizados estudos de caso exploratórios: observação da Consolidação em uma oficina colaborativa na qual o processo de design foi apoiado com artefatos do DSC; observação da Consolidação com estudantes de Graduação em uma disciplina de Engenharia de Requisitos; observação de Consolidação em um *Workshop* com a Plataforma OpenDesign;

Com o entendimento da Consolidação a partir de fontes da literatura e de observações empíricas (características de Consolidação, quando ocorre, como é realizada, entre outros) em três estudos de caso, houve um processo construtivo para elaboração de um Esquema Conceitual que represente dimensões chave de Consolidação, que deu origem ao ECC; e houve a criação de artefatos de apoio (Formulários) ao ECC e um guia que permitam um projetista refletir e identificar requisitos de Consolidação.

Por fim, o ECC e os artefatos de apoio foram avaliados e experimentados por profissionais de *Open Design* por meio de um estudo de caso, com utilização de um grupo focal para discutir sobre a utilidade e sobre a compreensão do ECC e os artefatos de apoio. O caso também produziu como resultado requisitos de Consolidação para a Plataforma OpenDesign, derivados a partir do uso do ECC por profissionais de *Open Design*.

Como resultados da dissertação, no MSL em *Open Design* foi verificado que o fenômeno de *Open Design* ainda se encontra em um estágio de investigações exploratórias, conceituais e descritivas. Foi elaborada uma caracterização para *Open Design* e a derivação de seus blocos básicos, em que a Consolidação foi proposta como um bloco básico de *Open Design*.

No MSL sobre Consolidação, foi identificado que a ação de consolidar é caracterizada por sua natureza e sobre o entorno de como é realizada (operações, riscos e ferramentas). As publicações dividem a Consolidação em *merge* (mescla), comparação e negociação (processo decisório humano de chegar a um consenso e resolver conflitos). Estratégias de Consolidação foram apontadas, como organizar objetos de design ou modificá-los.

Nos estudos de caso exploratórios, foram observadas características de Consolidação, como dinâmicas sociais de trabalho, a natureza exploratória de modificação de objetos de design, as estratégias de seleção e decisão, e operações que faziam a Consolidação ocorrer na prática. Foi verificado que o trabalho *online* de design levantava ainda mais desafios para a Consolidação.

A partir do MSL em Consolidação e os estudos de caso exploratórios, foram derivadas 7 dimensões, estruturadas no ECC, que visam apoiar o Entendimento e Especificação da Consolidação. As dimensões representam elementos principais (*sine qua non*) do fenômeno de

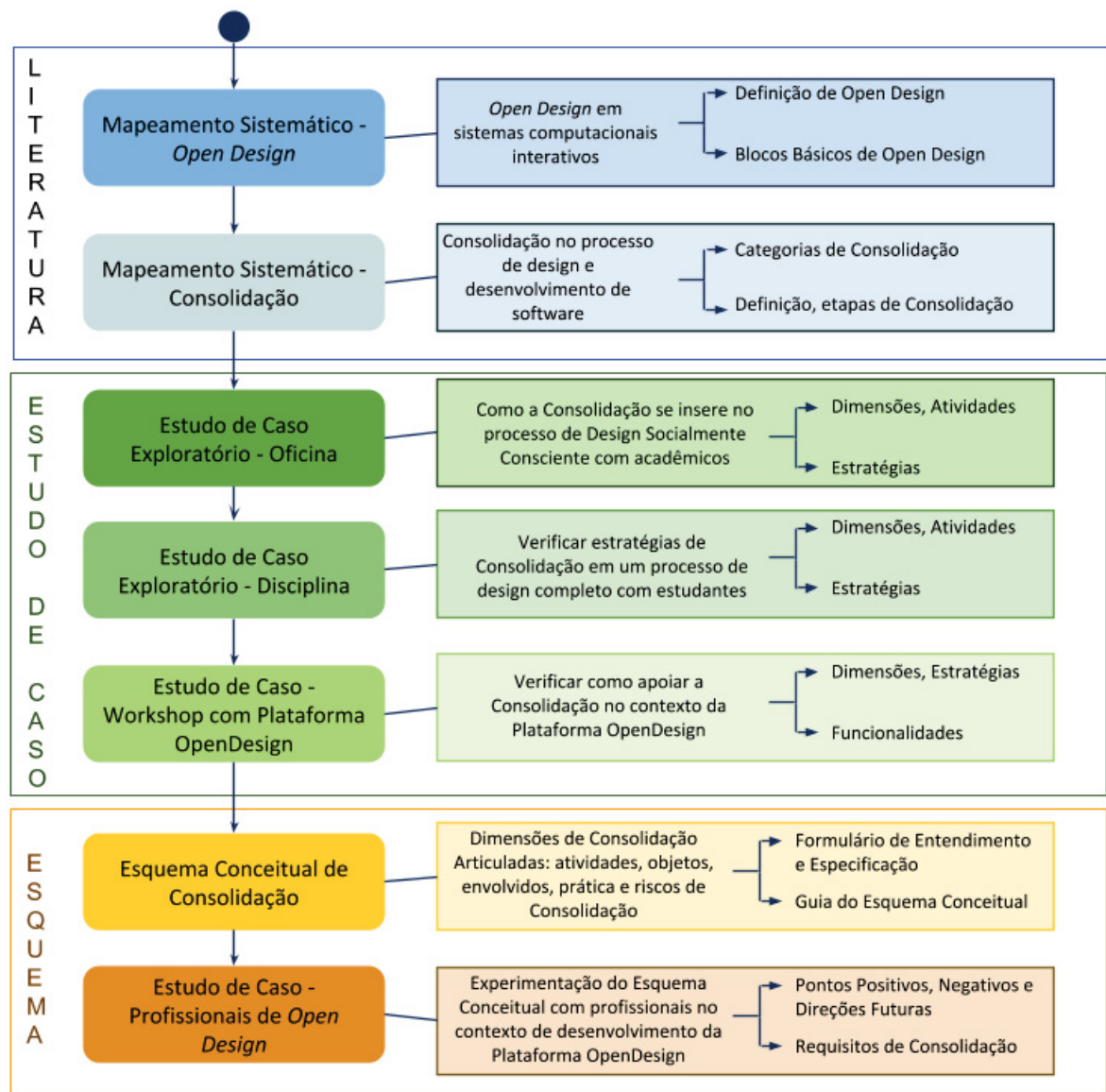


Figura 1.1: Etapas da dissertação

Consolidação e indicam o que é necessário analisar para se compreender as possibilidades de ocorrência da Consolidação e para identificar requisitos para o seu ferramental.

O ECC, ao ser analisado pelas questões 5W1H (*What, Who, Why, Where, When, How*), deu origem a dois artefatos de apoio: Formulário de Entendimento e o Formulário de Especificação. O propósito é que a partir do ECC e desses artefatos, um projetista contextualize a Consolidação e identifique funcionalidades para uma plataforma de *Open Design* que ofereça e possibilite a Consolidação.

Em um estudo de caso para avaliação do ECC, oito profissionais de *Open Design* foram capazes de ver a utilidade do ECC, de suas dimensões e de seus artefatos de apoio. Os profissionais também tiveram dúvidas sobre o escopo e propósito do ECC, indicando que a compreensão do ECC ainda pode ser aperfeiçoada. Também indicaram opções de exploração futura, como realizar um *case* (implementação) do ECC na Plataforma OpenDesign e investigar como reduzir a alta abstração dos campos dos Formulários de Entendimento e Especificação. De modo geral, os profissionais identificaram riscos e cerca de 49 requisitos de Consolidação

para várias atividades de design What, Who, Why, Where, When, How, How Much que ocorrem em sua Plataforma, indicando que o ECC foi capaz de apoiar a identificação de requisitos de Consolidação de forma abrangente e diversa.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os conceitos de *Open Design*, Consolidação e Design Socialmente Consciente (DSC). A Consolidação está inserida no contexto de *Open Design*, que por sua vez é o conceito que representa a prática de design realizada de forma aberta. O DSC é a base teórica-metodológica em que a pesquisa se fundamenta.

### 2.1 OPEN DESIGN

*Open Design* é um fenômeno que emergiu no final da década de 90, que entretanto não possui terminologia e definições amplamente aceitas (Bonvoisin et al., 2015). Propostas de definições como a de Aitamura et al. (2013) e de Boisseau et al. (2018) são abrangentes e podem ser adotadas para *Open Design*. Boisseau et al. (2018) apontam que *Open Design* pode ser entendido como “o estado de um projeto de design no qual ambos processo e as fontes de sua saída são acessíveis e (re)usáveis, por qualquer um e para qualquer propósito”. Por sua vez, Aitamura et al. (2013) apresentam que *Open Design* é um processo que provê acesso público à participação no processo de design, bem como ao produto e dados resultantes desse processo (incluindo todos os estágios do processo de design).

Para esta dissertação, *Open Design* é uma proposta de trabalho aberto, colaborativo e voluntário, no qual todos podem participar em quaisquer etapas do trabalho. As informações, o processo e produto são acessíveis, participativos e (re)usáveis, por qualquer um e para qualquer propósito (Silva Junior et al., 2019).

A discussão do termo *Open Design* foi construída a partir do *Open Source*, pois os exemplos de sucesso de *Open Source* inspiraram a aplicação da filosofia *open* em outras áreas, como na inovação (*Open Innovation*). Esse movimento de trazer a ideologia *open* para outros campos foi chamado por Avital et al. (2011) de ascensão do *Open-X* (*Rise of Open-X*): quase tudo o que era antes exclusivamente produzido por profissionais pode se tornar aberto, indicando um fenômeno *open*. Entretanto, há diferenças significativas entre o *Open Design* e o *Open Source*, pois o design não significa apenas uma questão de compartilhar e desenvolver o código-fonte (Ebenreuter, 2009).

A *internet* adiciona maior complexidade ao design, em que o processo de design pode não ficar restrito apenas aos contribuidores locais. A rede de distribuição aberta da *internet* promove um processo de design entre um grupo globalmente disperso de participantes potencialmente anônimos (Atkinson, 2011).

Esta pesquisa está inserida no contexto do “Projeto OpenDesign”<sup>1</sup>, que tem como objetivo caracterizar o conceito de *Open Design* e formalizar um modelo de DSC (Baranauskas, 2015), na qual a evolução do conceito de *Open Design* deve ser baseada no DSC (da Silva et al., 2018b). O Projeto se propõe a alcançar seis metas que guiarão a produção dos resultados esperados do projeto. Dentre as metas, se destacam: 1) Caracterização do *Open Design*; 2) Formalização de um processo de design e desenvolvimento; e 3) Desenvolvimento de uma Plataforma para *Open Design*. Enquanto na Meta 1 se destaca a atividade associada de investigação de literatura, para as Metas 2 e 3 se destacam as atividades associadas de construir provas de conceito (Meta 2) e clarificar, especificar e modelar a Plataforma usando o conceito de *Open Design* (Meta 3).

<sup>1</sup>Projeto de pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, nº 2015/24300-9.

A próxima Seção apresenta o conceito de Consolidação, processo transversal do design, que relaciona-se com a complexidade de integrar objetos criados e modificados por indivíduos de diversos contextos, *backgrounds* e preferências.

## 2.2 CONSOLIDAÇÃO

A palavra consolidar vem do latim *consolidare*. Etimologicamente, *con* é relacionado com “juntos” e *solidō* com “fazer firme, denso ou sólido; estabelecer”<sup>2</sup>. Consolidação é portanto um processo de combinar, integrar ou transformar algo em outra coisa completa, efetiva, coerente ou elaborada. Este processo de Consolidação pode ser aplicado em diversos contextos, como a Consolidação de ideias (Aiken e Carlisle, 1992) ou Consolidação de problemas de usabilidade (Hvannberg et al., 2019). No design colaborativo e distribuído, existem diversas atividades nas quais os objetos de design gerados podem ser consolidados, tais como a identificação de *stakeholders*, criação de cenários, entre outros.

No contexto da avaliação de usabilidade, Hvannberg et al. (2019) dividem a Consolidação em dois passos principais: (1) filtrar problemas de usabilidade duplicados de uma lista e (2) mesclar problemas de usabilidade de diferentes listas, em que um problema de usabilidade poderia ser retido, mesclado ou descartado durante o processo. Para Pohl e Sikora (2007), a Consolidação é um subprocesso da atividade de co-design de requisitos e arquitetura de *software*. O subprocesso é composto da: (1) categorização, (2) priorização, (3) correção de inconsistências e (4) integração de visões e de novas ideias geradas em uma etapa de comparação e refinamento.

A visão de Hvannberg et al. (2019) na usabilidade e a visão de Pohl e Sikora (2007) nos requisitos indicam que o contexto influencia na forma como a Consolidação ocorre. Por um lado, as atividades que compõem a Consolidação se diferem entre as duas visões. Por outro lado, em ambos os casos, estão presentes diversos objetos semelhantes entre si, mas provenientes de várias fontes e no qual o propósito que governa a ação é o mesmo: integrar estes diversos objetos em um único conjunto coerente que seja mais elaborado e resolver inconsistências, ajustando o que for necessário para esse fim.

A Consolidação desta pesquisa está limitada ao escopo do design e desenvolvimento de software, principalmente em contextos de trabalho colaborativos. Por exemplo, ao final da elaboração de alternativas de design, por projetistas trabalhando de forma independente, as soluções alternativas são analisadas e uma Consolidação do design é realizada, geralmente combinando elementos de mais de uma alternativa (Barbosa e Silva, 2010).

No design colaborativo, várias atividades como o *Brainstorming*, *Braindrawing* e *Brainwriting* (Wilson, 2013) podem incluir uma etapa de Consolidação. Na área de IHC, outras atividades também incluem a Consolidação em seu processo, como é o caso do Design Contextual<sup>3</sup>, assim como dos métodos de avaliação em IHC, em que a Consolidação é considerada uma atividade básica (Barbosa e Silva, 2010). Ainda há menção na literatura que a “estruturação & consolidação” é considerada uma das grandes atividades da engenharia de requisitos (Weidmann et al., 2016). A Consolidação, sendo relacionada com a engenharia de requisitos e estando presente tanto no design quanto na avaliação, está inserida nas principais atividades de interesse da IHC.

A Consolidação pode estar no contexto de design que, sobretudo, possui etapas com características de participação de agentes humanos, assim como Guindon (1990) indica: “*Humans*

<sup>2</sup>tradução livre. Disponível em: <https://en.wiktionary.org/wiki/consolido#Latin> último acesso em 12 de janeiro de 2020.

<sup>3</sup>Técnica desenvolvida para lidar com a coleta e interpretação de dados do trabalho de campo com a intenção de criar um produto baseado em software (Rogers et al., 2013).



*design the design process*”. Devido a participação humana no design, aspectos sociais dos indivíduos podem influenciar atividades em que a Consolidação se insere. A Consolidação também pode assumir natureza desconhecida em novas formas de trabalho, nas quais o acesso e abertura possibilitados pelo fenômeno *open* têm transformado o processo de design e de desenvolvimento de *software* em formas mais dinâmicas de criatividade e produção.

Dado um conjunto de objetos de design, a Consolidação é relevante para que possam ser conhecidas as inconsistências ou necessidades de correção. A Consolidação também possibilita que um conjunto de objetos possa ser integrado de modo coerente e elaborado, realizando as mudanças necessárias, para que objetos possam ser priorizados e as direções futuras do projeto de design possam ser definidas. O resultado da Consolidação é um conjunto de dados que vai guiar o projeto de IHC e que pode ser reutilizado em projetos futuros (Barbosa e Silva, 2010).

Nesta pesquisa, a Consolidação é entendida como um processo. Como será visto no Capítulo 5, a Consolidação proposta nesta pesquisa é constituída de atividades e um procedimento próprio. Por isso, considera-se a Consolidação como um processo mais abrangente e estruturado que uma atividade. A Consolidação pode ser então considerada como um subprocesso do processo de design.

Considerando o conceito abrangente que a Consolidação pode assumir no processo de design, esta pesquisa busca, a partir de um MSL, investigar a Consolidação no contexto do processo de design e de desenvolvimento de *software*, a fim de determinar quais os momentos, estratégias e ferramentas de Consolidação existem. Uma caracterização de Consolidação, oriunda dos artigos do MSL, é apresentada no Capítulo 3.

## 2.3 DESIGN SOCIALMENTE CONSCIENTE

A literatura aponta que a IHC gradualmente ampliou seus interesses e aplicações em três ondas ou paradigmas. A primeira onda era baseada no conceito de acoplamento humano-máquina, enquanto a segunda onda expandiu para a colaboração no ambiente de trabalho. Na terceira onda, a tecnologia se inseriu na cultura e vida diária, estendendo o foco da IHC para a experiência e afetividade humana, contextos de uso, valores e os aspectos sociotécnicos envolvidos no uso e experiência individual da tecnologia (Bødker, 2015; Filimowicz e Tzankova, 2018). O DSC apresenta preocupações e foco no design e avaliação de tecnologias associados à terceira onda.

O DSC considera um modelo semioparticipativo de design que busca projetar uma visão sistêmica sobre a maneira como a tecnologia molda as relações humanas no mundo (econômico, social, interpessoal, ético etc.). O DSC é baseado nas bases conceituais da Semiótica Organizacional (Liu, 2000), do Design Universal (Shneiderman, 2000) e do Design Participativo (Schuler e Namioka, 1993). O DSC entende, a partir do Design Universal, que o design e suas soluções devem considerar identidades, diferenças e uma pluralidade de visões de mundo na maior extensão possível, sem segregar. O Design Participativo contribui com práticas e dinâmicas de ação para trazer as partes interessadas (*stakeholders*) para dentro do processo de design, sendo o *stakeholder* participante efetivo nas decisões de um projeto (Baranauskas et al., 2013).

A Semiótica Organizacional, base teórica e metodológica para o DSC, lida com sistemas interativos de forma a balancear aspectos tecnológicos e sociais, em uma realidade construída socialmente, baseada no comportamento governado por signos dos agentes que dela participam (Baranauskas et al., 2013). O DSC é informado a partir da estrutura da Cebola Semiótica, que vê uma organização (ou grupo social organizado) como um sistema de informação composto do nível técnico (design de tecnologia), formal (leis, regras e procedimentos) e informal (crenças, comportamento, valores) do domínio (Baranauskas et al., 2013).

O processo de design do DSC (Figura 2.1), deve ser entendido como um movimento de fora para dentro da Cebola Semiótica, cruzando os níveis informais e formais dos signos rumo a construção do sistema técnico. O movimento retorna do sistema de informação técnico, impactando os níveis formais, informais e o mundo social no qual o sistema técnico irá existir.

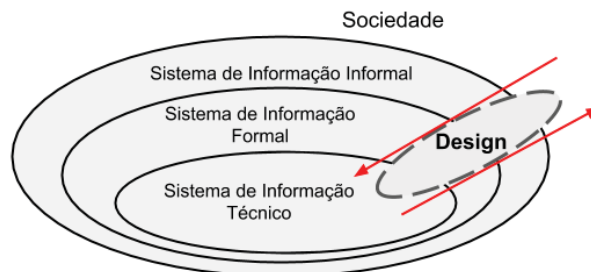


Figura 2.1: Processo de DSC. Adaptado de Baranauskas (2009)

Este processo do DSC e o seu movimento do design que cruza os níveis informais, formais e técnicos caracteriza a visão sociotécnica desta pesquisa. A visão desta pesquisa considera que há, para o fenômeno de interesse, um sistema técnico em que há a automação de procedimentos, tecnologias e operações bem definidas; e considera que, além da natureza técnica há uma natureza informal relacionada aos aspectos humanos, como a compreensão de intenções, formação de significados, crenças, hábitos e padrões de comportamento. Compromissos e responsabilidades são assumidos, alterados e cumpridos nesse nível informal por meio de negociações, discussões e, às vezes, ações físicas (Liu, 2000). A Cebola Semiótica ilustra que qualquer artefato tecnológico está incorporado em um sistema formal que, por sua vez, está incorporado em um sistema informal (Pereira e Baranauskas, 2014). Em cada um dos níveis se tem artefatos para apoiar atividades de design, como a Cebola Semiótica, o DPI, o Quadro de Avaliação e a Escada Semiótica, sendo que estes três últimos também são artefatos digitais na Plataforma OpenDesign.

O DPI é um artefato com o objetivo de clarificar o problema e compartilhar conhecimento determinando, de forma abrangente, o escopo de partes direta ou indiretamente envolvidas no problema e no impacto de uma solução. O artefato distribui os *stakeholders* em categorias que representam forças de informação distintas em relação ao problema em análise (Baranauskas et al., 2013). A Figura 2.2 representa o artefato, com suas categorias.

São as categorias de *stakeholders* do DPI:

- atores e responsáveis: contribuem diretamente para o problema ou sua solução e/ou são afetados de modo direto por ele.
- clientes e fornecedores: fornecem dados e/ou são fonte de informações para o problema ou sua solução, ou fazem uso deles.
- parceiros e concorrentes: aspectos de mercado relacionados ao problema.
- espectador e legislador: representantes da comunidade que influenciam e são influenciados pelo problema no contexto social.

O Quadro de Avaliação (Figura 2.3) é um artefato que estende o DPI, informando sobre problemas presentes na situação atual ou problemas potenciais das partes interessadas. Também são identificadas as ideias ou soluções vislumbradas que possuem potencial impacto no desenho da solução para o problema (Baranauskas et al., 2013).



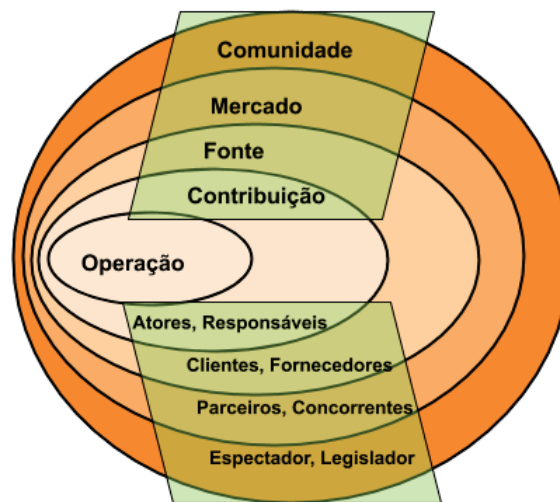


Figura 2.2: Artefato Diagrama de Partes Interessadas. Adaptado de Baranauskas et al. (2013).

Partes Interessadas	Problemas e Questões	Ideias e Soluções
CONTRIBUIÇÃO		
FONTE		
MERCADO		
COMUNIDADE		

Figura 2.3: Artefato Quadro de Avaliação. Adaptado de Baranauskas et al. (2013).

A Escada Semiótica (Figura 2.4) representa seis camadas de significado que devem ser consideradas no design de um sistema, sendo: 1) mundo social: consequência de uso de signos nas atividades humanas; 2) pragmática: uso intencional de signos e o comportamento de seus agentes; 3) semântica: relações entre um signo e aquilo a que se refere; 4) sintática: combinação de signos; 5) empírico: propriedades estáticas dos signos; e 6) mundo físico: aspectos físicos dos signos (Liu, 2000; Baranauskas et al., 2013).

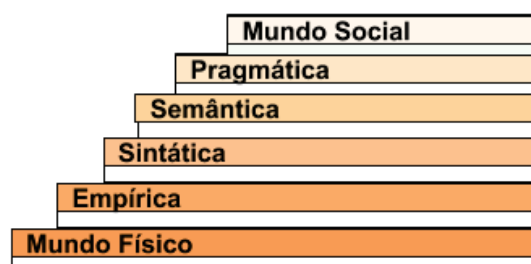


Figura 2.4: Artefato Escada Semiótica. Adaptado de Baranauskas et al. (2013).

Os três degraus superiores da escada são relacionados ao uso de signos, como funcionam na comunicação de significados e intenções, e quais são as consequências sociais de seu emprego. Os demais degraus consideram aspectos de infraestrutura tecnológica, questões relacionadas a como os signos são estruturados e usados na linguagem, como são organizados, veiculados, que propriedades físicas possuem etc. (Liu, 2000; Baranauskas et al., 2013).

### 2.3.1 Plataforma OpenDesign

Visto que o “Projeto OpenDesign” indica que a evolução do conceito de *Open Design* deve ser baseada no DSC, a Plataforma OpenDesign<sup>4</sup> considera em seu processo de design os artefatos do DSC, sendo implementada uma versão digital para cada artefato. A Plataforma visa apoiar o conceito de *Open Design* ao permitir o compartilhamento, cópia e edição de processos de design existentes (da Silva et al., 2018b). A Plataforma OpenDesign está em processo de desenvolvimento pelo grupo do “Projeto OpenDesign” e, em sua versão atual, contempla as seguintes funcionalidades:

- artefato digital “Diagrama de Partes Interessadas” (DPI) - representação de *stakeholders* de um projeto.
- artefato digital “Quadro de Avaliação” - identificação dos respectivos problemas destes *stakeholders* e ideias de solução para os problemas.
- artefato digital “Escada Semiótica” - identificação de requisitos de uma solução em seis camadas (degraus) de informação.
- funcionalidade de Deliberação - participantes podem adicionar, para qualquer objeto do projeto, comentários classificados em prós, contras e neutros.
- funcionalidade de curtidas (*likes*) ou descurtidas (*deslikes*) para os objetos da Plataforma.

O artefato digital DPI foi implementado na Plataforma OpenDesign, para que os participantes da Plataforma consigam identificar os *stakeholders* dos seus projetos, criando cartões com nome e descrição de uma parte interessada. A Figura 2.5 apresenta o artefato digital implementado, com alguns cartões que representam os *stakeholders*. É possível editar uma parte interessada criada e movê-la entre camadas do DPI.

O Quadro de Avaliação foi implementado como um artefato digital na Plataforma OpenDesign, em que é possível criar cartões que representam problemas ou soluções. Os problemas podem ser relacionados a um único *stakeholder*, enquanto as soluções podem ser relacionadas a um problema de origem. A Figura 2.6 apresenta o artefato digital implementado na Plataforma. Os cartões de problemas e soluções são constituídos de título e descrição.

Por fim, o Artefato Digital Escada Semiótica foi implementado na Plataforma OpenDesign, na qual é possível criar requisitos em cada um dos seis degraus. Cada requisito é constituído de título e descrição, representados em um cartão. A Figura 2.7 apresenta o artefato digital na Plataforma OpenDesign.

Nos artefatos Quadro de Avaliação e Escada Semiótica são criados cartões que representam um problema/solução e um requisito respectivamente. As funcionalidades de deliberação e curtidas/descurtidas estão associadas aos cartões. A deliberação permite que ocorra a discussão entre participantes a partir dos comentários. A funcionalidade de curtidas/descurtidas possibilitam a visibilidade de elementos com mais destaque positivo ou negativo pelos participantes.

<sup>4</sup>Disponível em: <https://opendesign.ml/>, último acesso em 02 de março de 2020.



Figura 2.5: Artefato Digital Diagrama de Partes Interessadas. Fonte: Plataforma OpenDesign

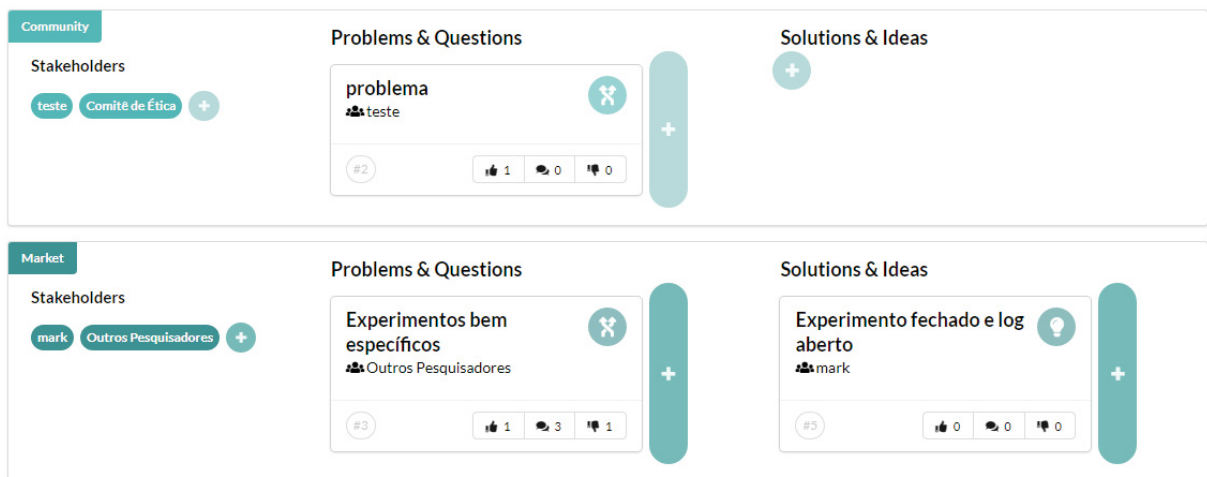


Figura 2.6: Artefato Digital Quadro de Avaliação. Fonte: Plataforma OpenDesign

Os artefatos apoiam a clarificação de um problema de design e na proposição de ideias e/ou soluções para diferentes partes interessadas, favorecendo o entendimento de questões sociais e técnicas envolvidas no problema (da Silva et al., 2018a). Os artefatos são preenchidos com informações criadas colaborativamente pelos participantes. Algumas funcionalidades, ainda não disponíveis, estão em fase de testes, como:

- funcionalidade de “*Braindrawing*” - participantes podem desenhar colaborativamente rascunhos em um canvas em branco, a partir de rodadas de tempo, e ao final consolidar os desenhos realizados.
- funcionalidade de “*Persuasive Framework*” - participantes podem selecionar categorias de engajamento de um *stakeholder* para o projeto e selecionar, para soluções dos

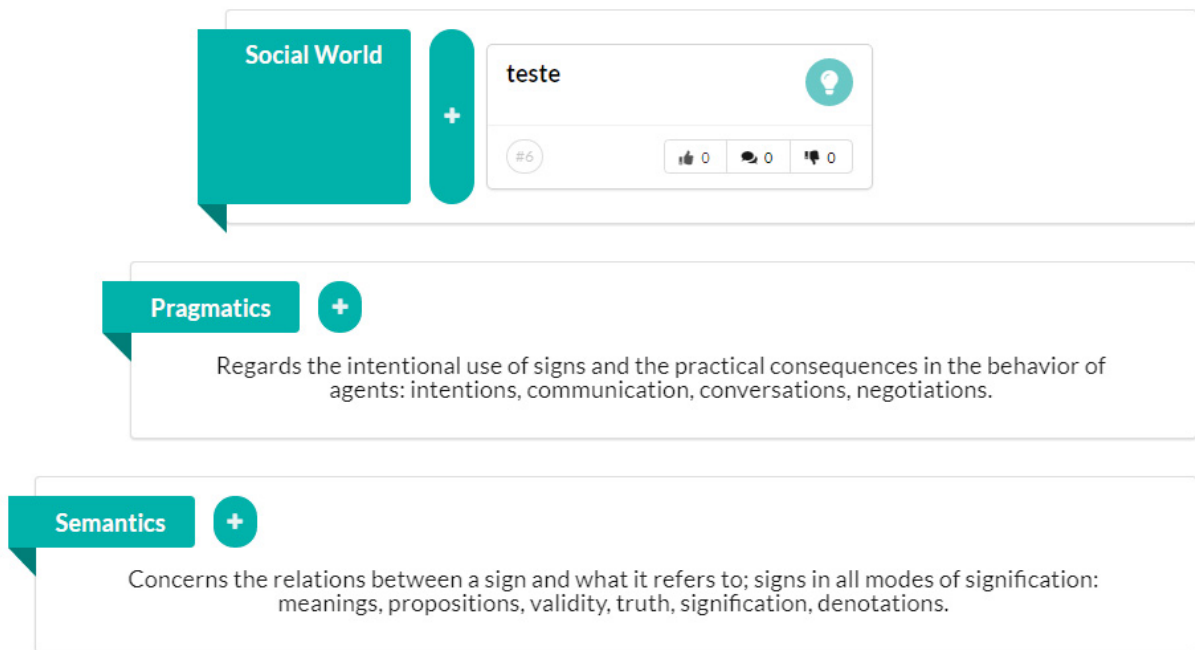


Figura 2.7: Artefato Digital Escada Semiótica. Fonte: Plataforma OpenDesign

*stakeholders*, quais princípios persuasivos podem ser desenvolvidos para criar um design que seja persuasivo<sup>5</sup>.

A Plataforma OpenDesign está em constante desenvolvimento, sendo que funcionalidades e artefatos digitais futuros podem ser implementados, como é o caso da Consolidação.

## 2.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou os conceitos de *Open Design*, Consolidação e DSC. *Open Design* é um conceito que ainda busca uma definição difundida na literatura. Por sua vez, a Consolidação é um conceito abrangente, que possui várias caracterizações. A Consolidação se torna mais complexa no contexto de *Open Design*, que é livre, colaborativo e distribuído, em que o processo de Consolidação pode ocorrer em vários momentos e atuar sob vários objetos de design. O conceito de DSC é importante para fornecer uma visão sistêmica e sociotécnica ao processo de *Open Design*, assim como auxilia a concretizar uma visão de Consolidação enquanto uma atividade humana que pode ser apoiada por soluções computacionais.

No próximo capítulo, para caracterizar o campo de pesquisa em *Open Design* e Consolidação, dois Mapeamentos Sistemáticos de Literatura são apresentados.

<sup>5</sup>O *Persuasive Design* é uma abordagem do design que pretende influenciar o comportamento humano por meio de recursos de produtos ou serviços (Taype e Calani, 2020). Os princípios persuasivos e suas categorias podem ser consultadas em Taype e Calani (2020).

### 3 MAPEAMENTOS SISTEMÁTICOS DE LITERATURA

Este capítulo descreve dois Mapeamentos Sistemáticos de Literatura (MSL) a fim de conhecer e caracterizar o estado da arte em: (1) *Open Design* de sistemas computacionais interativos e (2) Consolidação no processo de design e de desenvolvimento de *software*.

#### 3.1 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO EM OPEN DESIGN

A partir de buscas preliminares, não sistemáticas, foi verificado baixo número de publicações de *Open Design* no contexto de sistemas computacionais interativos. Deste-modo foi realizado um MSL<sup>1</sup>, pois esta técnica é indicada quando um tópico é amplo ou possui pouca evidência disponível na literatura (Kitchenham e Charters, 2007). O MSL também é adequado pois permite identificar, categorizar e analisar artigos relevantes para uma questão de pesquisa particular (Kitchenham e Charters, 2007).

O objetivo do MSL foi conhecer como se apresenta o cenário da pesquisa em *Open Design* no contexto de sistemas computacionais interativos. A questão principal de pesquisa foi: “Como se apresenta a literatura em *Open Design* de sistemas computacionais interativos?” Foram derivadas subquestões de pesquisa, sendo:

- QP1. Como *Open Design* é caracterizado na literatura?
- QP2. Quais referenciais teóricos têm sido adotados?
- QP3. Quais os blocos básicos para uma plataforma de *Open Design*?
- QP4. Quais as etapas ou fases do processo de *Open Design*?
- QP5. Quais ferramentas de apoio têm sido utilizadas?
- QP6. Quais licenças têm sido consideradas?
- QP7. Quais desafios têm sido destacados?
- QP8. Qual tipo de contribuição está sendo produzido pelas pesquisas?
- QP9. Quais abordagens de avaliação e envolvimento de *stakeholders* estão sendo consideradas?
- QP10. Como as pesquisas no tema têm evoluído e quais são as instituições e veículos de publicação na área?

As bases de pesquisa utilizadas possibilitavam buscar por publicações da área da Ciência da Computação, sendo: *ACM Digital Library (ACM)*<sup>2</sup>, *IEEE Xplore (IEEE)*<sup>3</sup>, *Springer*<sup>4</sup> e

<sup>1</sup>O MSL foi publicado como artigo completo no 18º Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Disponível em Silva Junior et al. (2019).

<sup>2</sup><https://dl.acm.org>

<sup>3</sup><https://ieeexplore.ieee.org>

<sup>4</sup><https://link.springer.com>

Scopus<sup>5</sup>. O idioma das publicações aceitas foi o Inglês, idioma de conferências e revistas de publicações do tema de pesquisa.

A *string* de busca utilizada foi: (“*open design*” OR “*shared design*” OR “*design open source*” OR “*open source design*” OR “*free design*”) AND (*collaborative* OR *cooperative* OR *participatory* OR *participative* OR “*co-creation*”).

Os dados de seleção do MSL estão representado na Tabela 3.1. A busca retornou 792 publicações, sendo 59 da ACM, 25 da IEEE, 251 da Scopus e 457 da Springer.

Tabela 3.1: Resultados de busca e seleção do MSL por base de dados

Bases	Artigos retornados	Aceitos 1º Filtro	Aceitos 2º Filtro
ACM	59	15	3
IEEE	25	7	0
Scopus	251	69	6
Springer	457	30	3

Para seleção das publicações, foi utilizado um critério de inclusão (CI): CI-1 — “O artigo apresenta pesquisa relacionada ao tema *Open Design* de sistemas computacionais interativos?”. Os critérios de exclusão (CE) foram:

- CE-01 — publicação não possui foco em *Open Design* de sistemas computacionais interativos;
- CE-02 — publicação é resumo de conferências/editoriais;
- CE-03 — publicação não é apresentada na língua inglesa;
- CE-04 — publicação não é acessível em texto completo;
- CE-05 — publicações duplicadas e/ou que são duplicatas de outros estudos;
- CE-06 — publicações na forma de livros, revisões sistemáticas ou literatura cinzenta (teses, dissertações, monografias).

As publicações foram selecionadas em relação aos critérios de seleção e extraídas em um protocolo de extração de dados por pelo menos dois pesquisadores. Os resultados são apresentados a seguir e podem ser acessados na íntegra em Silva Junior et al. (2019) (publicação também está disponível no Apêndice A).

### 3.1.1 Resultados Obtidos

O MSL possui diversas questões, nem todas diretamente relevantes para a Consolidação. Apenas as respostas de questões relevantes a esta dissertação serão aqui apresentadas, sendo as questões QP3 (Quais os blocos básicos de uma plataforma de *Open Design*?), QP4 (Quais as etapas ou fases do processo de *Open Design*?) e QP7 (Quais desafios têm sido destacados?). O MSL completo pode ser acessado em um relatório técnico<sup>6</sup>.

*QP3. Quais os blocos básicos para uma plataforma de Open Design?* Candidatos a blocos básicos para uma plataforma de *Open Design* foram identificados. Os blocos básicos são

<sup>5</sup><https://www.scopus.com> últimos acessos em 12 de janeiro de 2020.

<sup>6</sup>Disponível em: [https://docs.google.com/document/d/13Tt40sDqGXaH6OLkWcpyYc\\_Jvbf\\_MFFTZhDW61x4Xu8/](https://docs.google.com/document/d/13Tt40sDqGXaH6OLkWcpyYc_Jvbf_MFFTZhDW61x4Xu8/) último acesso em 27 de fevereiro de 2020.



elementos estruturantes de uma plataforma *Open Design* e podem ser pontos de partida para evolução de seu conceito e prática. Alguns dos blocos básicos são:

- **Colaboração:** necessita prover apoio à colaboração de maneira compartilhada não hierarquizada, facilitada, informativa, multidisciplinar, acessível, democrática e dinâmica, provida de esquemas e de *rationale*<sup>7</sup> (Ebenreuter, 2009; Clark et al., 2016).
- **Compartilhamento:** responsável por determinar mecanismos para disponibilização de informações e produtos de design de forma transparente, atendendo à diversidade presente em um ambiente *Open Design* (Ebenreuter, 2009; Aitamurto et al., 2013).
- **Consolidação:** responsável pela organização, seleção e modificação de produções de design associadas entre si para produzir um objeto final consolidado. Deve possibilitar ao usuário explorar e realizar diversas operações para atingir uma produção mais elaborada do que as produções parciais.
- **Deliberação:** responsável pela criação, organização e atribuição das decisões e tarefas de design identificadas como necessárias ao projeto. Deve respeitar os princípios de autonomia e liberdade de trabalho do *Open Design* (Badreddin et al., 2018).
- **Engajamento:** responsável por identificar as motivações individuais e coletivas dos participantes e determinar sobre a dinâmica que deve ser adotada para alcançar o engajamento (Bach et al., 2009).
- **Objeto:** elemento que é produzido ou manipulado no processo de design. Pode assumir diferentes formas e significados (Aitamurto et al., 2013).
- **Rationale:** responsável por apresentar fundamentação para dar significado às decisões de projeto. A apresentação dos argumentos precisa estar adequada às capacidades de compreensão dos seus participantes, respeitando suas individualidades (Ebenreuter, 2009).

A Figura 3.1 representa graficamente os blocos identificados no MSL e os blocos propostos pelos autores para viabilizar uma plataforma de *Open Design*. Na Figura, a base concentra os blocos relacionados a infraestrutura necessária para sustentar o *Open Design*. Acima da base para o topo estão os blocos que dizem respeito às atividades humanas necessárias para que o *Open Design* ocorra, como a Comunicação e Consolidação. À esquerda estão os blocos de Reputação, Deliberação, Engajamento e *Rationale*, que apoiam as atividades humanas e oferecem condições para que o *Open Design* seja organizado e produtivo. Finalmente, à direita estão os blocos de Subsistência, Propriedade, Compartilhamento e Engajamento, que são necessários para que o *Open Design* se sustente e persista (Silva Junior et al., 2019).

Os 16 blocos básicos apresentados na Figura 3.1 não se propõem a ser exaustivos, mas a representar um conjunto abrangente de elementos necessários para viabilizar uma plataforma que apoie a condução de projetos de *Open Design*. Os blocos devem ter sua natureza, atributos e relacionamentos aprofundados, assim como a Consolidação nesta dissertação.

Essa variedade de blocos indica a abrangência e complexidade do *Open Design*. A Consolidação é um bloco básico e possui uma rede de relacionamentos com outros blocos, por exemplo manipulando *objetos* criados no processo de design ou necessitando de recursos de *comunicação* para viabilizar o trabalho entre os participantes que consolidam um conjunto

<sup>7</sup>*Rationale* é a lista explícita de decisões tomadas durante um processo de design e os motivos pelos quais essas decisões foram tomadas (Jarczyk et al., 1992).



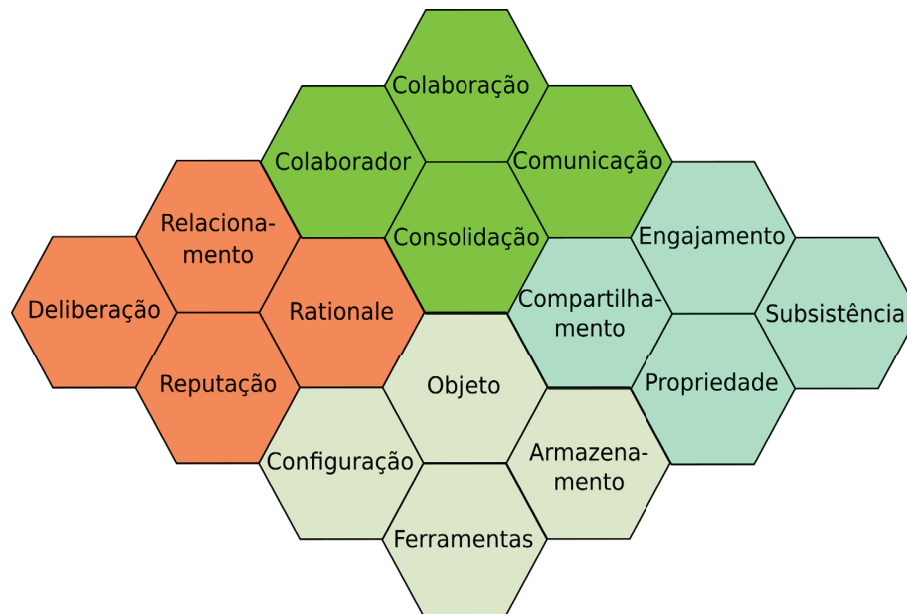


Figura 3.1: Blocos Básicos de Open Design. Fonte: Silva Junior et al. (2019)

de objetos. Em uma plataforma de *Open Design*, a Consolidação pode encontrar sinergias ao beneficiar-se de funcionalidades referentes a outros blocos, assim como fornecer recursos que podem beneficiar o funcionamento de outros blocos.

*QP4. Quais as etapas ou fases do processo de Open Design?* Foi observado que embora existam diferenças entre as etapas apresentadas nas publicações existem etapas padrões adotadas para o processo de desenvolvimento de sistemas, como o entendimento do problema, análise/modelagem da solução e implementação. O que difere as etapas de *Open Design* de etapas tradicionais de desenvolvimento são as características inerentes do *open*, como o trabalho descentralizado, assim como as etapas diretamente relacionadas ao processo aberto e distribuído, como o Compartilhamento e Reuso. Para esta dissertação, serão consideradas estas etapas como atividades que os projetistas podem implementar em plataformas de *Open Design*. As atividades possuem as características inerentes ao contexto aberto, como o trabalho descentralizado e o envolvimento massivo de participantes com conhecimentos técnicos diversos.

*QP7. Quais desafios têm sido destacados?* Os desafios de *Open Design* identificados foram divididos em seis categorias representativas, sendo:

- Abertura no Design: aspecto de abertura, ou *openness*, no design e suas particularidades (Ebenreuter, 2009; Aitamurto et al., 2013);
- Acessibilidade: acesso e interação de diferentes participantes, como leigos e pessoas deficientes (Clark et al., 2016; Aitamurto et al., 2013; Ebenreuter, 2009);
- Dificuldades Técnicas: desempenho, recursos requeridos e ferramental de apoio (Clark et al., 2016; Zhou e Tseng, 2013; Queiroz e Spitz, 2016; Koch et al., 2009);
- Envolvimento entre Participantes: diferença de *background* e habilidade técnica entre participantes da comunidade *open* (Ebenreuter, 2009; Bach et al., 2009; Clark et al., 2016);
- Obstáculos do Design: Dificuldades para a prática do design em relação à sua operacionalização, contexto e participantes (Bach et al., 2009; Clark et al., 2016; Badreddin et al., 2018)

- Problema de Definição: ausência de definição consolidada e abrangente de *Open Design* (Aitamurto et al., 2013);

Em *Acessibilidade*, há a falta de recursos de acessibilidade para facilitar as contribuições de pessoas leigas ou pessoas com deficiência (Clark et al., 2016). Em relação à *Obstáculos do Design*, o design pode ser disperso (Bach et al., 2009; Clark et al., 2016) e não encontrado facilmente em um contexto *open* (Bach et al., 2009). Em relação ao *Envolvimento entre Participantes*, foi apontada a necessidade de novos tipos de métodos e técnicas de design para reduzir a lacuna de entendimento entre diferentes participantes (Ebenreuter, 2009). Em relação à *Dificuldade Técnica*, há o desafio de que as ferramentas de *Open Design* e *Open Source* podem priorizar comunicação baseada em texto em vez de modos verbais ou visuais, bem como priorizar conexões de alta largura de banda (Clark et al., 2016). *Abertura no Design* indica o desafio de conhecer o impacto da abertura em ambos processo e produto de design (Aitamurto et al., 2013). No *Problema de Definição* o desafio é a ausência de uma definição unificada de *Open Design* que dê conta de sua complexidade enquanto processo, produto e filosofia (ou postura). As definições existentes de *Open Design* são focadas na abertura da informação técnica de design e excluem os estágios iniciais do processo de design (Aitamurto et al., 2013).

Os desafios indicam dificuldades de *Open Design* em diversos níveis da Cebola Semiótica. Os desafios de natureza informal, como os desafios de acessibilidade e envolvimento entre os participantes, estão diretamente relacionados à diversidade de participantes do *Open Design*. É um desafio não só reconhecer a contribuição de todo o tipo de participante, mas facilitar e promover essa participação. É um desafio também criar um trabalho harmônico entre participantes com habilidades técnicas diferentes e facilitar a compreensão sobre o que foi produzido e discutido, principalmente para participantes leigos tecnicamente. Para esta dissertação, as dificuldades informais advindas de fatores humanos indicam a complexidade do contexto de *Open Design*, no qual a Consolidação está inserida e também pode ser afetada por esses desafios.

No nível formal, de falta de definição, obstáculos e abertura no design, os desafios estão relacionados ao próprio design que assume uma nova natureza quando é realizado de forma aberta. É um desafio entender o que significa a abertura no design, quais suas possibilidades e desafios que essa abertura traz, como o design ser disperso demais. Essas dificuldades indicam que a Consolidação atua em um contexto de design em que a abertura pode implicar em uma natureza de design não conhecida. É relevante estruturar o processo de Consolidação para entender como seus recursos de apoio afetam ou serão afetados pelo contexto aberto de *Open Design*.

O nível técnico, de dificuldades de desempenho e ferramental de apoio, está relacionado principalmente às ferramentas e infraestrutura. O *Open Design*, enquanto um campo novo, possui lacuna de artefatos técnicos para sua prática. Os artefatos técnicos também devem possuir recursos que garantam que os indivíduos em sua maior diversidade possam participar. Para esta dissertação, este desafio indica uma possível lacuna de recursos técnicos de Consolidação para plataformas de *Open Design*.

Portanto, estes desafios reforçam o contexto complexo de *Open Design* em que a Consolidação, fenômeno de interesse da pesquisa, se insere. Também apontam lacunas do campo de *Open Design* que a investigação de Consolidação pode auxiliar a solucionar.

*Como se apresenta a literatura em Open Design de sistemas computacionais interativos?* Considerando que o MSL não teve qualquer limitação de ano de publicação de artigos, a distribuição geral das publicações é relativamente uniforme (concentração de três publicações selecionadas nos anos de 2009, 2016 e 2018, no período total de 2009 a 2018), demonstrando que o interesse no tema de *Open Design* com foco em sistemas computacionais interativos é recente, tem se mantido estável e surgiu nos últimos 10 anos, possivelmente como um desdobramento do movimento *Open Source*. Para esta pesquisa, o fato do *Open Design* ser um campo novo

indica que a Consolidação também pode não estar estruturada e ser inspirada principalmente nas pesquisas em *Open Source*.

Para esta pesquisa, o MSL contribuiu para caracterizar o *Open Design*, identificar suas características, atividades e blocos básicos, como a Consolidação. O *Open Design* possui natureza de trabalho e de criação de objetos variados, com desafios de reconhecer e promover a participação de todos, dificuldades de compreensão e de trabalho entre os participantes diversos. *Open Design* é então um campo desafiador de design aberto, distribuído, colaborativo e com inspiração no *Open Source*, em que as possibilidades de abertura no design ainda não foram esgotadas. Esta dissertação está neste contexto de *Open Design* com o desafio de identificar os principais elementos da Consolidação, que estendem os próprios desafios do *Open Design*. É a natureza complexa do *Open Design* que implica em um cenário de Consolidação mais complexo. Ao ser identificado o estado atual de pesquisa em *Open Design*, pode-se adentrar no objeto de pesquisa de Consolidação.

### 3.2 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO EM CONSOLIDAÇÃO

Em buscas preliminares foi verificado que a Consolidação é um processo amplo, que pode ter diversas caracterizações e aplicações. Foi realizado então um MSL com o intuito de sumarizar o amplo tópico de Consolidação, restringindo o escopo ao processo de design e de desenvolvimento de *software*.

O objetivo do MSL foi definido a partir do critério GQM (*Goal-Question-Metric*) (Basili e Rombach, 1988): “conhecer e caracterizar a Consolidação no processo de design ou de desenvolvimento de *software*”. Como questão de pesquisa geral, tem-se: “Qual o cenário de pesquisa em Consolidação no processo de design e de desenvolvimento de *software*?”. Como subquestões de pesquisa, foram definidas:

- QP1: Quais caracterizações a Consolidação têm recebido?
- QP2: Quais bases e referenciais teóricos estão sendo utilizados para o conceito de Consolidação?
- QP3. Em quais estágios ou fases do processo de design ou de desenvolvimento de *software* a Consolidação é realizada?
- QP4. Quais são os objetos da Consolidação?
- QP5. Quais tecnologias ou ferramentas foram propostas para apoiar a Consolidação? Quais foram propostas e quais foram utilizadas (aplicadas de fato)?
- QP6. Quais desafios de Consolidação têm sido destacados?
- QP7. Qual tipo de contribuição está sendo produzida pelas pesquisas?
- QP8: Como os trabalhos têm sido avaliados?
- QP9. Quais grupos de *stakeholders* foram envolvidos na atividade de Consolidação?
- QP10. Como as pesquisas em Consolidação têm evoluído?

A base de pesquisa utilizada foi a ACM, pois é a base que concentra pesquisas da área de Ciência da Computação. O idioma das publicações foi o Inglês, idioma de conferências e revistas internacionais de publicações do tema de pesquisa.

A *string* de busca utilizada foi construída a partir do critério PICOC (*Population, Intervention, Comparison, Outcome e Context*) (Kitchenham e Charters, 2007). Como se trata de um MSL os itens de Comparação e Contexto não são aplicáveis. A população, em que ocorre a busca, foi definida como processos abrangentes de design e de desenvolvimento de *software*. Na intervenção, elemento que trata de um problema específico, o interesse é investigar abordagens, modelos, técnicas sobre o resultado de Consolidação. A *string* de busca utilizada é apresentada na Tabela 3.2.

Tabela 3.2: *String* de busca do MSL em Consolidação pelo critério PICOC

População	("design development" OR "design process" OR "design project" OR "software development" OR "software process" OR "software project") AND
Intervenção	(approach OR design OR framework OR guideline OR model OR plan OR process OR product OR strategy OR scheme OR synthesis OR technique) AND
Resultados	(consolidation OR consolidating OR consolidate OR merge OR merging OR solidification OR unification)

A busca retornou 433 publicações na base de dados da ACM. Os resultados de busca e seleção estão apresentados na Tabela 3.3 a seguir.

Tabela 3.3: Resultados de busca e seleção do MSL

Bases	Publicações retorna- das	Aceitos 1º Filtro	Aceitos 2º Filtro
ACM	433	33	19

Para seleção das publicações foi utilizado o critério de inclusão CI-1 — “A publicação discute algum aspecto de Consolidação no processo de design ou de desenvolvimento de *software*?”. Os critérios de exclusão foram:

- CE-01 — publicação não menciona, inclui, apresenta, reporta ou discute nenhum aspecto de Consolidação no contexto ou etapa de um processo de design e de desenvolvimento de *software*;
- CE-02 — publicação é resumo de conferências, editoriais ou *workshops*;
- CE-03 — publicação não é apresentada na língua inglesa;
- CE-04 — publicação não é acessível em texto completo;
- CE-05 — publicações duplicadas e/ou que são duplicatas de outros estudos;
- CE-06 — publicações na forma de livros ou literatura cinzenta (teses, dissertações, monografias).

Um formulário de extração de dados foi definido e aplicado. Os resultados completos do MSL estão disponíveis em um relatório técnico<sup>8</sup>.

### 3.2.1 Resultados Obtidos

*QP1. Quais caracterizações a Consolidação tem recebido?* Foram definidas categorias de caracterizações. Estas são apresentadas na Tabela 3.4, juntamente à descrição das categorias e algumas das referências relacionadas.

<sup>8</sup>Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1OaG9EMqgVTjV4DH-AFJ7APpebiA7C9ForX7bvT5n5ck/> último acesso em 27 de fevereiro de 2020.

Tabela 3.4: Categorias de caracterização da Consolidação

Categoria	Descrição	Referência
Definição (9)	Definição do que é a Consolidação e do que ela envolve, como ações realizadas, objetos manipulados, estágios em que pode ocorrer; principais objetivos e demais possibilidades.	(Rubin e Chechik, 2013; Oppl, 2015; Sabetzadeh et al., 2007; Brunet et al., 2006; Nejati e Chechik, 2005)
Ferramenta (4)	Apresenta requisitos ou necessidades para uma ferramenta de apoio à Consolidação, como a realização de operações automáticas (mescla ou <i>merge</i> , diferenciamento), apoiar o processo de discussão e negociação, apoiar a exploração de usuários, oferecer opções interativas e agrupamento de elementos, entre outros.	(Munson e Dewan, 1994; Pagano e Brügger, 2013; Koegel et al., 2010; Nejati, 2005)
Método (10)	Apresenta como a Consolidação pode ser realizada e quais critérios podem ser utilizados, como combinar modelos individuais em um único, consolidar apenas modelos consistentes e critérios de agrupamento por diferentes atributos de similaridade, como similaridade de comportamento ou contexto.	(Law e Hvannberg, 2008; Jiang et al., 2016; Kessentini et al., 2013; Phillips et al., 2011; Easterbrook e Chechik, 2001)
Operação (5)	Apresenta as operações de que a Consolidação é composta, sendo operações de organização, de encontrar similaridades ou diferenças e de modificação de um objeto.	(Law e Hvannberg, 2008; Rubin e Chechik, 2013; Brunet et al., 2006; Farias et al., 2010; Nejati et al., 2007)
Propósito (10)	Apresenta os diferentes propósitos que a Consolidação pode assumir, sendo propósitos de produzir determinado objeto, realizar o <i>merge</i> , compreensão dos elementos envolvidos, prover visibilidade e controle, entre outros.	(Klatt e Küster, 2013; Nejati et al., 2007; Sabetzadeh et al., 2007; Farias et al., 2010; Kessentini et al., 2013)

A partir das 9 definições de Consolidação, foi possível delimitar uma definição do conceito: a Consolidação é constituída das ações de combinar, integrar ou compor algo (informação, modelo ou elemento) que pode ser parcial ou proveniente de várias fontes, para constituir uma versão mais elaborada. Pode ocorrer em diferentes atividades de design, envolve operações utilizadas em uma ação individual ou colaborativa e compartilhada, mantendo registro das relações entre elementos, das operações realizadas e lidando com conflitos que eventualmente possam surgir.

A categoria Ferramenta informa principalmente sobre requisitos funcionais que poderiam ser explorados em uma possível ferramenta de apoio à Consolidação. Alguns requisitos na categoria Ferramenta podem entrar em desacordo caso implementados, como é o caso do requisito de “resolver conflitos automaticamente” e do requisito de “apoiar o processo de negociação de usuários”. Embora ambos requisitos possam ser implementados em uma mesma solução, a divergência entre abordagens pode indicar que a literatura selecionada é diversa no modo como aborda o apoio técnico à Consolidação.

Na categoria Método, foi verificado que a Consolidação pode ocorrer de forma diversa a partir da combinação de atividades e operações. Cada publicação apresentava um procedimento de Consolidação adaptado para seu contexto. Deste modo, é uma indicação de que não há uma única solução de Consolidação e que, para cada atividade realizada e do que os participantes esperam, a natureza de Consolidação e a complexidade de implementação pode variar. Isso também indica que a Consolidação pode ser considerada como um processo, por ser composta de atividades e operações.

Também na categoria Método, aparece a exploração, na qual o participante é livre para explorar e adquirir um entendimento do conjunto dos elementos envolvidos. A Consolidação então mostra um outro resultado esperado que vai além apenas da obtenção do objeto consolidado.



Também foi observado que a Consolidação é realizada diretamente na combinação e execução entre as operações representadas na categoria de Operação. As publicações descrevem de maneira diversa algumas operações, principalmente de mescla (*merge*), comparação (*match*) e diferenciação (*diff*).

Os Propósitos identificados tratam sobre o produto da Consolidação (objeto), a ação que ela realiza (*e.g.*, *merge*) e os benefícios diretos ou indiretos que seu processo pode implicar (*e.g.*, compreensão, visibilidade, controle). Dada que a Consolidação é uma atividade humana, outros propósitos humanos podem estar envolvidos em sua realização, como dimensões de qualidade (*e.g.*, garantir que algo passou por um processo de análise e reflexão). Os objetivos associados à Consolidação diferem entre si, mas todos representam intencionalidades humanas, indicando o caráter sociotécnico da Consolidação. Então na Consolidação deve estar presente um propósito humano, anterior a própria Consolidação. Deste modo, a Consolidação é um meio (ação) para apoiar algum objetivo humano, não sendo um fim em si mesma.

O termo *merge* apareceu nas categorias de Ferramenta (*merge* e agrupamento), Operação (*merge* enquanto uma ação) e Propósito (*merge* enquanto um objetivo). A presença do termo *merge* indica sua relevância para o fenômeno de Consolidação, ou pode indicar que a literatura selecionada neste MSL visualiza a Consolidação e o *merge* como termos relacionados. Embora o *merge* tenha aparecido em várias categorias, visualizar a Consolidação apenas enquanto o *merge* é uma visão limitada do fenômeno. As demais categorias que compõem esta caracterização indicam que o fenômeno de Consolidação compreende mais elementos que apenas o *merge*, como um propósito que guia a Consolidação para um resultado esperado, um método que determina critérios e como deve ser realizada, e operações para permitir a prática da Consolidação.

Com base no exposto, entender a Consolidação a partir destas categorias e suas relações pode mudar a visão da Consolidação enquanto um desafio de realizar decisões e modificações automáticas, para ser um desafio de apoiar a ação humana de organização, compreensão, decisão e modificação de determinado objeto, para um determinado propósito.

*QP2: Quais bases teóricas estão sendo utilizadas para o conceito de Consolidação?* Seis publicações mencionaram alguma base teórica para o conceito de Consolidação e de *merge*. Law e Hvannberg (2008) trouxeram o conceito de Consolidação da área de avaliação de usabilidade (Connell e Hammond, 1999). Em Rubin e Chechik (2013), a base teórica dividiu o processo de *merge* em operações como *compare*, *match* e *compose*.

Foi verificado que não há base teórica para o conceito de Consolidação amplamente utilizada. Publicações apresentavam o conceito de *merge* ou Consolidação *e.g.*, (Klatt e Küster, 2013), sem referenciais teóricos sobre o termo ou conceito abordado. Como referencial inicial para o conceito de *merge* foi identificado por exemplo: “*compor duas descrições parciais de um mesmo componente para obter uma versão mais elaborada das duas descrições parciais originais*”<sup>9</sup> (Uchitel e Chechik, 2004). Entretanto, há falta de referencial para o conceito de Consolidação. Os autores das publicações selecionadas podem possuir um entendimento subentendido do termo Consolidação. Este entendimento pode ser incorreto e levantar desafios se o conceito de Consolidação for aplicado em novas áreas, na medida que levanta dúvidas sobre o que o conceito significa.

Para esta dissertação, os resultados desta subquestão indicam que o fenômeno de Consolidação não é estruturado na literatura, sem referenciais difundidos, sendo portanto uma lacuna de investigação a caracterização formal de Consolidação. A partir desta lacuna, investigações empíricas de Consolidação foram efetuadas na dissertação para conhecer a Consolidação em cenários reais de design.

<sup>9</sup>Tradução livre: *Composing two partial descriptions of the same component to obtain a more elaborate version of both original partial descriptions.*

*QP3. Quais estágios ou fases do processo de design ou de desenvolvimento de software a Consolidação é realizada?* Há concentração de publicações que tratam da Consolidação ou *merge* no estágio de modelagem em desenvolvimento de *software* (Law e Hvannberg, 2008; Pagano e Brügge, 2013). Também há momentos mais abrangentes, como no trabalho colaborativo (Koegel et al., 2010) e na modelagem de processos de negócios (Oppl, 2015).

Considerando as etapas de desenvolvimento de *software* (Sommerville, 2011), há uma única menção à etapa de engenharia de requisitos, apesar de terem sido encontrados outros estágios abrangentes como o trabalho colaborativo, modelagem e *merge* de modelos. As várias etapas identificadas indicam que, dentro do contexto de design e desenvolvimento de *software*, a Consolidação não tem um domínio restrito de atuação, podendo atuar tanto em atividades mais técnicas, como o desenvolvimento de *software*, quanto em atividades menos tecnicamente rígidas, como o design colaborativo. Este é um fator de complexidade para a Consolidação, que pode assumir diversas naturezas de acordo com o contexto da atividade. Nesta dissertação, assume-se portanto que a Consolidação pode ocorrer em várias etapas ou atividades do processo de design, pois é transversal a criação de objetos que assumem diversas versões para serem consolidadas.

*QP4. Quais os objetos da Consolidação?* Foram identificados objetos como cópias de produto customizados, modelos, documentos, diagramas, *feedback* de usuário-final, código de *software* e pontos de vista de usuários. O objeto com mais ação da Consolidação foi o modelo (n=12), como modelos comportamentais (Nejati e Chechik, 2005) e conceituais (Jiang et al., 2016).

A visão da literatura para o objeto que sofre a Consolidação tem a característica de um objeto imaterial (e.g., modelo) que recebe modificações de um ou mais indivíduos para determinado fim. Às vezes o objeto está inserido em um processo colaborativo (e.g., *software branching*), em outros é um processo distribuído (e.g., *feedback* de usuário final) ou que gera diversos estados de um mesmo objeto (e.g., cópias de produto). O objeto pode sair de um estado em que é único para um estado múltiplo que precisa ser consolidado, como é o caso de cópias de produto e código de *software*. O objeto pode também partir de um propósito no qual se inicia de maneira múltipla e depois sofre a Consolidação, como é o caso da modelagem colaborativa no desenvolvimento de *software*.

A Consolidação portanto pode atuar sobre vários objetos, não ficando limitada para o objeto de código. No design colaborativo, há maior diversidade de objetos criados, indicando que o contexto de design e os objetos criados podem implicar em uma Consolidação mais ou menos complexa.

*QP5. Quais tecnologias ou ferramentas foram propostas ou utilizadas para apoiar a Consolidação?* Das publicações, 12 apresentaram algum tipo de ferramenta para apoio à Consolidação. Cinco destas publicações propuseram ferramentas, como a ferramenta para *merge* e agrupamento de problemas de usabilidade (Law e Hvannberg, 2008), enquanto as demais sete publicações apenas citaram outras ferramentas do mercado e da literatura, como a ferramenta de *merge* de modelos TReMer (Nejati et al., 2007; Sabetzadeh et al., 2007). As ferramentas tendem a ser de diferenciação entre modelos ou objetos (*diff*) e de apoio automático ao *merge* de modelos. A única ferramenta apontada como realmente de “Consolidação” é a de apoio à Consolidação de problemas de usabilidade (Law e Hvannberg, 2008).

Os resultados indicam que há uma lacuna de proposição de recursos técnicos de Consolidação como um processo abrangente, não somente das operações de comparação e mescla de objetos. Também há a oportunidade de entender a Consolidação na perspectiva técnica de forma abrangente, sem focar apenas na automação, mas em outros aspectos relacionados. Uma hipótese para essa lacuna é a visão fragmentada de Consolidação que há na literatura. A partir de uma visão mais estruturada da Consolidação, recursos técnicos abrangentes podem ser propostos.



*QP6. Quais desafios da Consolidação têm sido destacados?* As categorias de desafios, juntamente com o número de publicações que mencionaram um desafio desta categoria, estão apresentadas na Tabela 3.5 a seguir, sendo: Ausência, Conflitos, Efeitos, Execução, Ferramenta, Semântica e Variedade.

Tabela 3.5: Categorias de desafios da Consolidação

Categoria	Descrição da Categoria	Referências
Ausência (3)	Apresenta a falta de investigação sobre diversos aspectos da Consolidação. Pouco se sabe sobre a Consolidação, que é uma atividade não estruturada, vagamente descrita, na qual há trabalho principalmente focado no <i>merge</i> de dois modelos.	(Law e Hvannberg, 2008; Farias et al., 2010; Rubin e Chechik, 2013)
Conflitos (6)	Apresenta a divergência entre os objetos de design e a comunicação entre envolvidos, como o conflito entre modelos, que podem se sobrepor e se contradizer; a dificuldade do <i>merge</i> ocorrer apenas após a resolução de conflitos entre <i>stakeholders</i> , que podem possuir objetivos conflitantes; e ser difícil encontrar um acordo sobre o design final.	(Easterbrook e Chechik, 2001; Nejati, 2005; Brunet et al., 2006; Farias et al., 2010; Phillips et al., 2011; Arcaini e Trubiani, 2017)
Efeitos (6)	Apresenta impactos e implicações da Consolidação, como levar a efeitos indesejados, a um estado inconsistente, produzir erros e falhas, requisitar esforço adicional para desenvolvedores e interromper o fluxo de trabalho normal.	(Munson e Dewan, 1994; Brunet et al., 2006; Law e Hvannberg, 2008; Koegel et al., 2010; Phillips et al., 2011; Kessentini et al., 2013)
Execução (4)	Apresenta dificuldades práticas na execução da Consolidação, como ser difícil ou não razoável de se realizar manualmente, consumir tempo, e não possuir apoio na interação e decisão colaborativa.	(Farias et al., 2010; Koegel et al., 2010; Klatt e Küster, 2013; Jiang et al., 2016)
Ferramenta (2)	Apresenta dificuldades ou limitações em relação ao apoio técnico de Consolidação, como ser limitada para textos, não funcionar em contextos específicos e limitação na diferenciação de objetos gráficos.	(Munson e Dewan, 1994; Mehra et al., 2005)
Semântica (4)	Apresenta dificuldades sobre a falta de informação e sobre o entendimento, como ser difícil compreender o que modelos significam, pela sua variedade, falta de informação semântica e de <i>rationale</i> .	(Easterbrook e Chechik, 2001; Nejati et al., 2007; Farias et al., 2010; Koegel et al., 2010)
Variedade (6)	Apresenta dificuldades provenientes da variedade presente no trabalho colaborativo e distribuído, como diferentes vocabulários, descrições, pontos de vista e localidades de participantes.	(Nejati e Chechik, 2005; Nejati, 2005; Brunet et al., 2006; Klatt e Küster, 2013; Jiang et al., 2016)

Os categorias indicam que a Consolidação é uma atividade desafiadora (Klatt e Küster, 2013) e que ainda não há uma definição ou entendimento claro sobre seu significado (Law e Hvannberg, 2008). Enquanto uma atividade desafiadora, identificar as principais dimensões da Consolidação (elementos principais constituintes do fenômeno) e estruturá-las pode auxiliar a prover uma definição para a Consolidação, ao mesmo tempo que reduz a sua complexidade.

As ferramentas de Consolidação apontadas possuem limitações como considerar apenas alguns contextos ou objetos (Mehra et al., 2005). Essa limitação de escopo da Consolidação indica que as ferramentas de Consolidação ficam restritas a alguns tipos de desafios ou naturezas de objetos. Esta dissertação apresenta uma proposta de Consolidação que é abrangente em largura, restringindo apenas ao contexto de design, que pode manipular uma variedade maior de objetos que o desenvolvimento de *software*.

A ação de *merge* possui desafios relacionados a mesclar contribuições de diversas fontes (Rubin e Chechik, 2013), a discordância entre *stakeholders* e a resolução de conflitos (Farias et al., 2010). Estes desafios são relacionados a uma natureza mais social e humana, mesmo se tratando de uma operação técnica de *merge*. Deste modo, fica aparente que trazer uma perspectiva apenas

técnica para o desafio da Consolidação ou do *merge* não auxilia a tratar toda a complexidade existente. É necessária uma visão que inicia da parte interessada envolvida no processo de Consolidação, o que ela espera da Consolidação e os riscos subjacentes, para então pensar em estratégias técnicas que viabilizam o trabalho e solucionam desafios.

A categoria de Conflito também indica um desafio humano presente, como a dificuldade em resolver divergências (Nejati e Chechik, 2005) e encontrar um acordo (Arcaini e Trubiani, 2017), entre outros. A categoria Semântica também denota um desafio humano, da dificuldade de compreensão do *rationale* das decisões, que às vezes não são capturados nos modelos (Koegel et al., 2010). Os conflitos de compreensão, pela falta ou variedade de informação (Farias et al., 2010), também indicam que os principais desafios não são apenas técnicos, mas pertencentes ao trabalho humano e colaborativo. Para esta dissertação, que tem como contexto o *Open Design*, esses desafios assumem uma natureza mais complexa, pelo trabalho colaborativo e diverso ser difundido em todo o processo do design aberto, em que implica em diversidade semântica e em conflitos entre os mais diferentes participantes.

A Consolidação também tem desafios relacionados aos seus efeitos indesejados (Law e Hvannberg, 2008), estados inconsistentes (Munson e Dewan, 1994), introduzir falhas (Phillips et al., 2011) ou esforços adicionais (Brunet et al., 2006). Esses desafios indicam então que o próprio processo de Consolidação pode introduzir riscos no processo de design. Os riscos podem ser conhecidos por projetistas antes do desenvolvimento de funcionalidades de Consolidação, para então mitigá-los em um processo planejado e sistemático.

Por fim, há desafios relacionados a uma Variedade presente no trabalho distribuído (Nejati e Chechik, 2005), como a variedade de vocabulários, modelos (Easterbrook e Chechik, 2001) e descrições (Jiang et al., 2016) existentes para a Consolidação. Estes desafios de Consolidação também se tornam mais críticos no contexto desta dissertação, pois o *Open Design* possui uma natureza de variedade de objetos manipulados e variados participantes envolvidos em uma comunidade *online*.

Ao identificar todos estes desafios de Consolidação, ficam evidentes as complexidades relacionadas aos aspectos humanos do trabalho, como a variedade de participantes e suas formas de expressão, assim como os conflitos e dificuldades envolvidas na compreensão e negociação entre os participantes. Os efeitos indesejados indicam um ponto de atenção, em que a Consolidação envolve aspectos que podem implicar em um processo de Consolidação mais extenso e custoso para os envolvidos. Estes desafios e aspectos motivaram a investigação da Consolidação em contextos reais, que será descrita no Capítulo 4.

*QP7. Qual tipo de contribuição está sendo produzido pelas pesquisas?* Os tipos de contribuição foram classificados de acordo com Lazar et al. (2017). Foram identificadas contribuições Empíricas (4), Metodológicas (6), de Artefatos (5) e Teóricas (4). Não houve contribuições de *Datasets*, *Surveys* ou de Opinião. Não há maior concentração significativa de publicações em determinado tipo de contribuição. O número proporcional indica que o campo de pesquisa em Consolidação não teve foco em um único tipo de contribuição.

As publicações de contribuição Metodológica tendem a propor métodos para a Consolidação ou o *merge* de modelos. Por exemplo, Oppl (2015) apresenta um método para capturar informação de processos de negócios no qual há uma etapa de Consolidação colaborativa. Klatt e Küster (2013), por sua vez, apresentam uma abordagem para Consolidação de produtos em uma linha de produtos de *software*.

As publicações de contribuição Teórica propuseram *frameworks* para a Consolidação ou o *merge* de algum objeto. Por exemplo, Brunet et al. (2006) apresentam um *framework* para o *merge* e gerenciamento de modelos, com definição de operações e propriedades.

As contribuições teóricas e metodológicas tendiam a ter um caráter mais técnico, apresentando *frameworks* para a operacionalização de operações como o *merge*, *match* e *diff*. Havia publicações teóricas focadas em alguma operação, como o *merge* e negociação (Nejati, 2005), enquanto outras publicações teóricas estavam focadas no tipo de objeto de design manipulado, como em modelos (Brunet et al., 2006) e pontos de vista (*viewpoints*) (Easterbrook e Chechik, 2001). Não houve uma publicação teórica que investigasse a Consolidação no mérito de ser uma atividade humana presente no mundo real.

As publicações de contribuição Artefato e Empírica tendem a concentrar em um aspecto prático da Consolidação ou *merge*. Em Artefato, buscavam melhorar alguma atividade no design ou desenvolvimento de *software*, como é o caso de Mehra et al. (2005) que apresentam o desenvolvimento de uma ferramenta para o trabalho colaborativo com *merge* e diferenciação de diagramas e modelos. Em Empírica, buscavam investigar práticas do mundo real em algum contexto específico, como o caso de Pagano e Brügge (2013) que investigaram como usuários são envolvidos no processo de desenvolvimento de *software*, no qual verificaram a necessidade da Consolidação de *feedback* de usuários.

*QP8. Como os trabalhos têm sido avaliados?* Dentre as publicações, 14 apresentaram avaliação de seus trabalhos (73%). Dentre as técnicas mais utilizadas, estão a descrição de um exemplo da proposta da publicação (Klatt e Küster, 2013; Easterbrook e Chechik, 2001; Brunet et al., 2006) e o estudo de caso (Oppl, 2015; Farias et al., 2010; Arcaini e Trubiani, 2017).

Foi observado que apenas as publicações Teóricas (n=1), Empíricas (n=3) e de Artefato (n=1) não realizaram avaliação de suas contribuições. Entretanto, pesquisas de natureza de contribuição Teórica e Empírica nem sempre demandam necessariamente uma avaliação. Deste modo, observa-se que as publicações em Consolidação consideram a avaliação em seus trabalhos.

Outras publicações apresentaram uma abordagem mista, utilizando mais de uma estratégia de avaliação. Munson e Dewan (1994) utilizaram de descrição de um exemplo da proposta de publicação, somada a uma análise de requisitos da sua proposta. Por sua vez, Rubin e Chechik (2013) realizaram uma avaliação teórica e uma avaliação empírica de sua proposta.

Verifica-se que os trabalhos em sua maioria (n=10) não envolveram *stakeholders* na avaliação, utilizando de estratégias como simulações e a descrição de um exemplo da contribuição. Das 14 publicações que realizaram avaliação de suas propostas, cerca de quatro publicações envolveram *stakeholders* na avaliação. Destas, pode-se mencionar o estudo de caso, o estudo empírico, o *survey* e o experimento. Como oportunidade de pesquisa tem-se a avaliação das pesquisas em Consolidação com *stakeholders*, verificando suas expectativas, opiniões e ideias de solução para desafios e oportunidades.

*QP9. Quais grupos de stakeholders foram envolvidos na atividade de Consolidação?* Cerca de 7 publicações envolveram *stakeholders* em seus trabalhos. A Tabela 3.6 a seguir apresenta os grupos de *stakeholders* envolvidos nas publicações, o número de *stakeholders* e as atividades em que foram envolvidos.

Foi verificado que os grupos de *stakeholders* envolvidos são homogêneos (estudantes, desenvolvedores e usuários), com pouca diversidade de *stakeholders* sendo envolvidos nas pesquisas. Uma hipótese para esse caráter homogêneo é que as soluções de Consolidação são direcionadas para apoio ao desenvolvimento de *software*, de modo que apenas *stakeholders* com conhecimentos técnicos têm sido envolvidos.

Portanto, é uma lacuna de pesquisa envolver nas investigações de Consolidação outros participantes sem conhecimento técnico ou outros profissionais do design e desenvolvimento. Esta dissertação se insere nessa lacuna, investigando a Consolidação juntamente a outros grupos de *stakeholders*, como participantes com conhecimento em IHC.

Tabela 3.6: Envolvimento de *stakeholders* nos trabalhos

Publicação	<i>Stakeholder</i>	Quantidade	Atividades
Law e Hvannberg (2008)	Estudantes de Ciência da Computação	10	Entrevistas
Oppl (2015)	Estudantes (idade 15 a 18) Estudantes de Segundo Grau (18 a 21)	20 16	<i>Workshops</i>
Mehra et al. (2005)	Usuários	10	Atividades de Design <i>Survey</i>
Pagano e Brüggge (2013)	Desenvolvedores profissionais trabalhando em companhias de <i>software</i>	5	Entrevistas
Jiang et al. (2016)	Estudantes de Pós-Graduação Pessoas que estudaram modelagem anteriormente	12 5	Modelagem com ferramenta proposta Avaliação dos modelos gerados
Koegel et al. (2010)	Desenvolvedores	46	Entrevistas
Phillips et al. (2011)	Profissionais da Indústria	210	<i>Survey</i>

“Entrevistas” e “*Surveys*” foram as atividades em que os *stakeholders* foram mais envolvidos. Foi observado que os *stakeholders* têm sido envolvidos em etapas de utilização e avaliação das propostas das publicações. O envolvimento tem um caráter de consulta dos *stakeholders*, verificando sua opinião e prática de modo mais agudo, como a entrevista, ou mais abrangente, como o *survey*.

Considerando o caráter consultivo do envolvimento dos *stakeholders*, há oportunidade de estudos participativos de Consolidação com *stakeholders* e observações da Consolidação em sua realização prática no mundo real. Dada a oportunidade, esta dissertação investigou o processo de Consolidação em cenários reais, a partir de abordagens qualitativas de investigação.

*QP10. Como têm evoluído as pesquisas em Consolidação?* As pesquisas em Consolidação têm sido publicadas desde a década de 90, com primeira publicação em 1994. Nos anos de 2005 (n=3) e 2013 (n=5) houve maior número de publicações selecionadas no MSL. Todas as publicações eram de Conferências, com autores vinculados à instituições em 13 países diferentes. Um autor poderia estar vinculado a mais de uma instituição em países diferentes, como o exemplo de J. Rubin em (Rubin e Chechik, 2013) que é vinculada a instituições de Israel (*IBM Research*) e Canadá (*University of Toronto*). Os países com maior número de instituições deste mapeamento foram Canadá (n=8), Alemanha e Estados Unidos (n=3). A concentração de publicações deste mapeamento então se encontra na América do Norte, com 11 publicações, seguida de Europa, com 10 publicações.

*Qual o cenário de pesquisa em Consolidação no processo de design e de desenvolvimento de software?* Foi observado que a Consolidação aparece caracterizada por aspectos que identificam sobre sua natureza (Definição, Método, Operação, Propósito) e sobre ao entorno de como é realizada (Conflitos, Ferramenta e Variedade). As publicações dividem a Consolidação em três aspectos principais: o *merge*, a comparação e a negociação. Enquanto o *merge* realiza um processo de mesclagem ou unificação entre diferentes contribuições em um único objeto de design e a comparação identifica similaridades e diferenças (ação que tem potencial de ser realizada automaticamente), a negociação trata de um processo decisório humano, de chegar a um conjunto de decisões a serem tomadas e resolver conflitos.

Foi verificado que não há definições nem referenciais teóricos de Consolidação amplamente utilizados, apenas para a operação de *merge*. É preciso então caracterizar a Consolidação



e identificar suas principais dimensões (elementos principais constituintes do fenômeno), unificando o entendimento do conceito. Ver a Consolidação apenas enquanto *merge* e comparação é uma visão limitada do fenômeno.

Foi observado que a Consolidação tem um campo abrangente de atuação, estando inserida em várias atividades de design e desenvolvimento. Como oportunidade de pesquisa, há a exploração da Consolidação nas mais diversas etapas de um processo de design, como a engenharia de requisitos. Esta exploração tem a oportunidade de encontrar novos contextos em que a Consolidação ocorre, mas que pode não ocorrer de forma estruturada. A investigação empírica da Consolidação em diversos contextos também auxilia em sua caracterização e no conhecimento de suas principais dimensões.

Houve uma tendência de ferramentas de Consolidação apenas para o *merge* ou comparação. Como oportunidade de pesquisa há a construção de ferramentas que apoiem todo o processo de Consolidação, desde a seleção dos objetos a serem consolidados até a produção de seu objeto final.

Na literatura, não foi encontrado um procedimento ou processo definido de Consolidação. As estratégias mencionadas não consideram a Consolidação como um todo: desde a definição de propósitos, o objeto a ser consolidado, passando pelas fases de negociação, de resolução de conflitos, de produção de *rationale* e de uma modificação propriamente dita. É necessário então a caracterização da Consolidação para entendê-la de forma abrangente, a partir de observações empíricas, verificando como indivíduos realizam a Consolidação no mundo real. Também é uma oportunidade envolver em pesquisas de Consolidação os *stakeholders* que não desenvolvem diretamente o *software*, como designers e participantes que usam a tecnologia final. É um desafio investigar como a Consolidação pode apoiar participantes em seu processo situado de Consolidação, ao mesmo tempo que preserva elementos humanos relacionados à experiência do usuário, como a autonomia, a transparência, entre outros.

No sentido da experiência do usuário, as ferramentas de Consolidação devem então propor o nível adequado de automatização, não excluindo os usuários do processo. É preciso encontrar um balanço entre automatização da Consolidação e dar autonomia aos participantes. Quando uma operação for completamente automatizada, deve estar disponível um nível adequado de transparência e *rationale* das decisões. No design de tecnologias que provocam profundas mudanças no mundo social, é importante que os *stakeholders* estejam conscientes dos impactos de um processo decisório de Consolidação que tenha sido realizado de maneira automática.

O MSL em Consolidação foi então relevante para identificar indícios de dimensões de Consolidação. As dimensões são elementos principais que constituem o fenômeno e indicam pontos importantes de análise. A Tabela 3.7 apresenta cada dimensão e a fonte dos indícios que deram origem à cada dimensão.

### 3.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou os resultados de dois MSL que sintetizaram e discutiram: 1) o estado da arte em *Open Design* em sistemas computacionais interativos e 2) da Consolidação no processo de design e de desenvolvimento de *software*. No MSL de *Open Design*, cerca de 792 artigos foram analisados para selecionar um conjunto final de 12 artigos relevantes ao objetivo de pesquisa. No MSL de Consolidação, a partir de um conjunto inicial de 433 publicações, um total de 19 artigos foram selecionados.

O mapeamento em *Open Design* informou a falta de definições sobre as características de *Open Design*. Foram derivados seus candidatos a blocos básicos (e.g., Consolidação, Compar-

Tabela 3.7: Dimensões de Consolidação identificadas no MSL em Consolidação

Dimensão	Origem MSL
Atividade	Menções sobre a Consolidação ocorrer em várias atividades, como avaliação de usabilidade (Law e Hvannberg, 2008) e gerenciamento de linhas de produto de <i>software</i> (Klatt e Küster, 2013) são indícios de que a Consolidação está inserida em várias atividades de design.
Objeto	Consolidação sempre é de algum objeto de design, mudando a forma como ocorre de acordo com o objeto. Munson e Dewan (1994) foram a principal inspiração pois tratam da Consolidação de objetos de modo geral, sem especificar para um tipo de objeto.
Resultado Esperado	A categoria de Propósito do MSL em Consolidação indica resultados esperados, como prover informação organizada e produzir uma <i>master list</i> (Law e Hvannberg, 2008), alinhar estruturas conceituais de diferentes <i>stakeholders</i> e produzir uma perspectiva geral do sistema (Sabetzadeh et al., 2007).
Envolvidos	Oppl (2015) coloca ênfase no ator que realiza a Consolidação, em que não é necessário conhecimento técnico para participar do processo.
Riscos	A variedade no trabalho distribuído (Nejati e Chechik, 2005), a dificuldade de compreensão do significado de modelos e do <i>rationale</i> (Koegel et al., 2010) e efeitos indesejados (Law e Hvannberg, 2008) são indícios que a Consolidação possui riscos.
Prática	A Consolidação é indicada como constituída de uma série de atividades (Farias et al., 2010; Klatt e Küster, 2013). As atividades são constituídas de operações.
Operações ( <i>Componente da Prática</i> )	A Consolidação era detalhada sempre por algumas operações (Brunet et al., 2006; Easterbrook e Chechik, 2001; Farias et al., 2010) que manipulavam os objetos de algum modo, indicando um processo de Consolidação composto de operações diversas.

tilhamento, Deliberação, Engajamento) e suas etapas características (*e.g.*, Compartilhamento e Reuso). Foi verificado que o campo de pesquisa tem em sua maioria contribuições exploratórias.

O MSL de Consolidação contribuiu com uma definição e caracterização inicial de Consolidação, constituinte dos elementos de Propósito, Operação, Método e Ferramenta. Os desafios da Consolidação também foram identificados, como os conflitos e os efeitos indesejados. Os modelos foram os objetos que mais têm sofrido ação da Consolidação. Foi observado um baixo envolvimento de *stakeholders* sem conhecimento técnico nas pesquisas. Algumas das categorias de caracterização e desafios identificadas, como a Operação e Conflitos, foram incorporadas como dimensões (elementos principais constituintes do fenômeno) ao Esquema Conceitual de Consolidação que esta dissertação produziu.

O próximo capítulo descreve investigações empíricas em estudos de caso exploratórios, com o propósito de complementar a visão da literatura sobre a Consolidação a partir da observação de sua ocorrência no mundo real.

## 4 ESTUDOS DE CASO EXPLORATÓRIOS

Os estudos de caso exploratórios são utilizados para explorar qualquer fenômeno nos dados que serve como um ponto de interesse para o pesquisador (Zainal, 2007). No estudo de caso, o tipo de dado coletado é qualitativo e o design do estudo é flexível, no qual os principais parâmetros do estudo podem ser alterados durante o curso de sua execução (Runeson e Höst, 2009), para lidar com as características complexas e dinâmicas de um fenômeno do mundo real (Wohlin et al., 2012).

Três estudos de caso foram realizados, nos quais o levantamento de dados seguiu uma abordagem de documentação direta, na qual as informações são obtidas diretamente no local onde os fenômenos ocorrem (Marconi e Lakatos, 2004). Foi considerado que a Consolidação (fenômeno de interesse) pode ocorrer em processos de design informais, não limitados apenas aos contextos de indústria ou mercado. Os estudos de caso exploratórios foram: (1) oficina participativa para a construção de um jogo; (2) processo de *Design Thinking*<sup>1</sup> com estudantes de Graduação para desenvolvimento de uma solução técnica de um projeto prático; e (3) *Workshop* da plataforma OpenDesign com pesquisadores *online* para entendimento do problema de *Fake News* e proposição de uma solução.

Embora não sejam caracterizados como contextos típicos de *Open Design*, os estudos de caso da oficina participativa e da disciplina apresentam características próximas ao design aberto, como o trabalho colaborativo, o reuso de produções e a participação diversa de indivíduos. O estudo de caso do *Workshop* possui uma caracterização típica de *Open Design* pois foi realizado no contexto da Plataforma OpenDesign, que foi criada com o objetivo de apoiar processos de design abertos e colaborativos, descrita no Capítulo 2 (Seção 2.3).

O estudo de caso não tem como objetivo prover conclusões com significância estatística, mas prover diferentes tipos de evidência, afirmações e documentos que possuem ligação entre si para apoiar conclusões relevantes (Wohlin et al., 2012). Os estudos realizados tiveram como principal técnica de coleta de dados a observação, que utiliza os sentidos do observador na obtenção de determinados aspectos da realidade (Marconi e Lakatos, 2004). A observação realizada nesta pesquisa pode ser classificada como individual, quando apenas um pesquisador está envolvido na observação. Neste tipo de observação, a subjetividade do pesquisador pode se projetar sobre o registro e as inferências realizadas (Marconi e Lakatos, 2004). Os três estudos de caso realizados são apresentados na Figura 4.1, juntamente à imagens representativas dos casos.

Na Tabela 4.1 a seguir, inspirada pela estrutura IMRaD (Wu, 2011), são apresentados o propósito (*Why?*), o método utilizado (*How?*), os principais resultados (*What?*) e a relevância ou implicação (*So What?*) de cada estudo para a dissertação. Cada estudo foi capaz de revelar indícios de dimensões (elementos principais constituintes do fenômeno) de Consolidação que podem ser utilizadas para estruturar o entendimento do fenômeno.

O primeiro estudo de caso tem uma característica informal, focando na observação das possibilidades de Consolidação no trabalho colaborativo e nas interações entre um único grupo de participantes. O segundo estudo de caso tem uma característica formal, em que o processo de design estava estruturado com regras para formação de grupos, com definição de quais atividades compunham o processo de Design Thinking, e com uma observação mais voltada para as atividades e objetos de design em que a Consolidação poderia ocorrer com diferentes

<sup>1</sup>*Design Thinking* é uma metodologia de design que fornece uma abordagem baseada em solução para resolver problemas. A metodologia é composta de cinco estágios para entender o contexto de um problema e propor soluções: empatizar, definir o problema, idear, prototipar e testar (Dam e Siang, 2020).



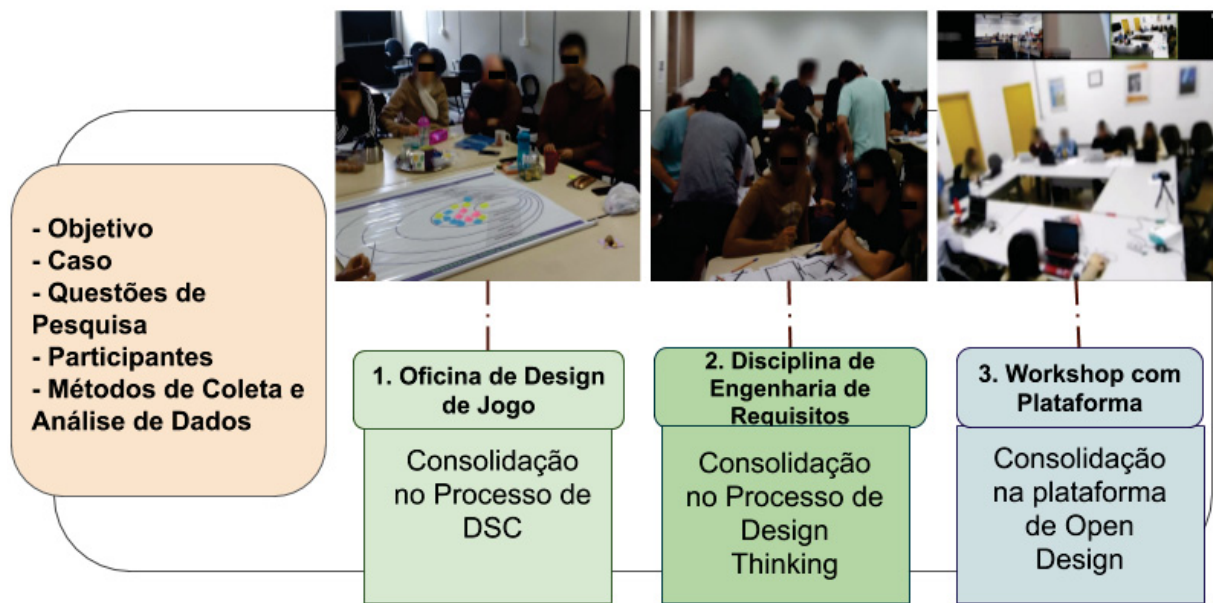


Figura 4.1: Representação gráfica dos estudos de caso realizados

Tabela 4.1: Resumo dos estudos de caso realizados (estrutura IMRaD)

Estudo	Por quê?	Como?	Resultados?	E então?
Oficina	investigar como a Consolidação era realizada e quando poderia ocorrer em um processo de DSC, sem ferramentas computacionais	observação das atividades colaborativas envolvidas no preenchimento dos artefatos do DSC; as observações foram registradas e uma análise qualitativa foi realizada	estratégias de Consolidação com combinação de operações; riscos de compreensão e representação dos objetos de design poderiam afetar a Consolidação	indícios da dimensão de Atividade, Objeto, Prática e Riscos. Consolidação está inserida nas principais atividades dos artefatos do DSC
Disciplina	investigar como a Consolidação era realizada no <i>Design Thinking</i> em sala de aula, quais as estratégias, principais dimensões e quando poderia ocorrer	observação das atividades em grupo realizadas dentro de sala de aula; observações foram registradas em um diário para uma análise qualitativa	estratégias e operações diversas para cada tipo de atividade; o objeto manipulado possuía diferenças sintáticas; e riscos poderiam afetar a convergência	evidências para as dimensões de Atividade, Objeto, Prática e Riscos. Indício da necessidade de estruturar o processo de Consolidação
Workshop Plataforma	investigar como a Consolidação ocorria dentro da Plataforma OpenDesign no trabalho colaborativo e quais funcionalidades poderiam apoiar a Consolidação	observação das atividades realizadas de modo distribuído e paralelo entre os participantes; observações foram registradas em um diário para uma análise qualitativa	Consolidação poderia ocorrer no reuso entre projetos na Plataforma; trabalho <i>online</i> pode implicar em mais riscos; relação com conceitos de <i>awareness</i> e <i>rationale</i>	evidências para as dimensões de Atividades e Riscos; funcionalidades de Consolidação candidatas à implementação; relação com outros blocos básicos de <i>Open Design</i>

grupos organizados. Por fim, o terceiro estudo de caso tem característica técnica, focado na observação de como a Consolidação poderia ocorrer em uma plataforma de prática de *Open Design*.

## 4.1 OFICINA PARTICIPATIVA PARA A CONSTRUÇÃO DE UM JOGO

Uma oficina participativa inspirada no DSC foi realizada para produzir soluções para um problema de dificuldade da realização de exercícios de fonoaudiologia por crianças pacientes de um hospital<sup>2</sup>. Foi realizado o preenchimento colaborativo de artefatos do DSC para entendimento do domínio do problema (DPI, Quadro de Avaliação, Escada Semiótica) e uma etapa de ideação colaborativa por meio do artefato de Quadro de Prospecção de Valor<sup>3</sup> (Ferrari et al., 2019) e da técnica de *Brainwriting*. As técnicas e artefatos utilizados foram definidos pelos condutores da oficina (Ferrari e Pereira, 2018).

### 4.1.1 Planejamento

Utilizando as questões 5W1H, é possível caracterizar a oficina:

- O quê (*What*): investigar a Consolidação no processo de DSC.
- Por quê (*Why*): identificar como a Consolidação era realizada em um processo de DSC que envolvia produzir uma solução em uma perspectiva sociotécnica.
- Onde (*Where*): oficina para produção de ideias de um jogo para um problema de fonoaudiologia no contexto hospitalar, realizada em uma sala de aula de uma Universidade.
- Quando (*When*): outubro de 2018, com quatro horas e vinte minutos de duração.
- Quem (*Who*): cerca de 9 participantes, sendo dois professores (mestre e doutor) e os restantes estudantes de graduação (1) e pós-graduação (6); autor da pesquisa.
- Como (*How*): estudo de caso exploratório com coleta de dados por meio de observação. Como materiais, foram utilizados papéis em branco, *post-its*, canetas e materiais impressos com os artefatos do DSC.

O *objetivo* do estudo de caso foi identificar como a Consolidação era realizada em um processo de DSC que envolvia produzir uma solução em uma perspectiva sociotécnica. O *caso* foi a oficina, considerando o processo de DSC realizado.

Três *questões de pesquisa* foram derivadas, sendo: RQ1: Quais as estratégias de Consolidação utilizadas no preenchimento de artefatos do DSC? RQ2: Como ocorria o processo de Consolidação sem apoio de ferramentas computacionais? RQ3: Em quais momentos do processo de design ocorrem atividades de Consolidação? Estratégia nesta pesquisa significa um plano de ação projetado para alcançar o objetivo de Consolidação<sup>4</sup>.

Como *método para coleta de dados* foi utilizada a técnica de observação. A observação realizada nesta oficina pode ser caracterizada como assistemática, pois o registro de fatos sobre a Consolidação foi realizado sem utilização de meios técnicos explícitos ou perguntas diretas. A observação realizada também pode ser classificada como observação participante, pois o

<sup>2</sup>O problema da oficina foi associado a uma investigação de um Trabalho de Conclusão de Curso (Ferrari e Pereira, 2018; Ferrari et al., 2019).

<sup>3</sup>O Quadro de Prospecção de Valor é um artefato para apoiar discussões sobre quem, entre as partes interessadas identificadas, é central para a solução que a equipe criará. O artefato possui cinco campos utilizados para identificar o 1) stakeholder central da solução, suas 2) necessidades e 3) dificuldades, e como a solução pode 4) melhorar a vida do stakeholder e 5) surpreender e inovar (Ferrari et al., 2019).

<sup>4</sup>Tradução livre. Disponível em: <https://www.lexico.com/en/definition/strategy> último acesso em 12 de janeiro de 2020.

pesquisador fez parte, se envolveu na oficina e em seu processo de design, no qual o objetivo e as questões de pesquisa do estudo de caso guiaram “o olhar” do pesquisador. Os objetos criados na oficina (*stakeholders*, problemas, soluções e ideias identificadas) também foram coletados para análise. Foi observado nas atividades dos participantes se haviam indícios de um processo de Consolidação; se os participantes realizavam algum tipo de Consolidação e, se realizavam, como a Consolidação era estruturada, quais tarefas eram realizadas pelos participantes, qual a dinâmica de trabalho colaborativo entre os participantes e quais objetos foram modificados durante a Consolidação. Também foi observada menções dos participantes à palavra “Consolidação”.

Os *participantes* eram indivíduos com conhecimentos em IHC. Os participantes foram convidados a participar da oficina como oportunidade de aprendizagem sobre o DSC e utilizar este conhecimento para produzir ideias de soluções. Quatro dos participantes já possuía experiência de uso sobre os artefatos utilizados na oficina, por exemplo em aplicações práticas e em participação em minicursos sobre o DSC. A *análise de dados* foi de abordagem qualitativa, sendo guiada pelos dados qualitativos (*e.g.*, decisões tomadas, menção à termos referentes a Consolidação).

#### 4.1.2 Execução

O processo de design que foi realizado é apresentado na Figura 4.2 a seguir. O processo de design foi definido pelos condutores da oficina (Ferrari e Pereira, 2018).

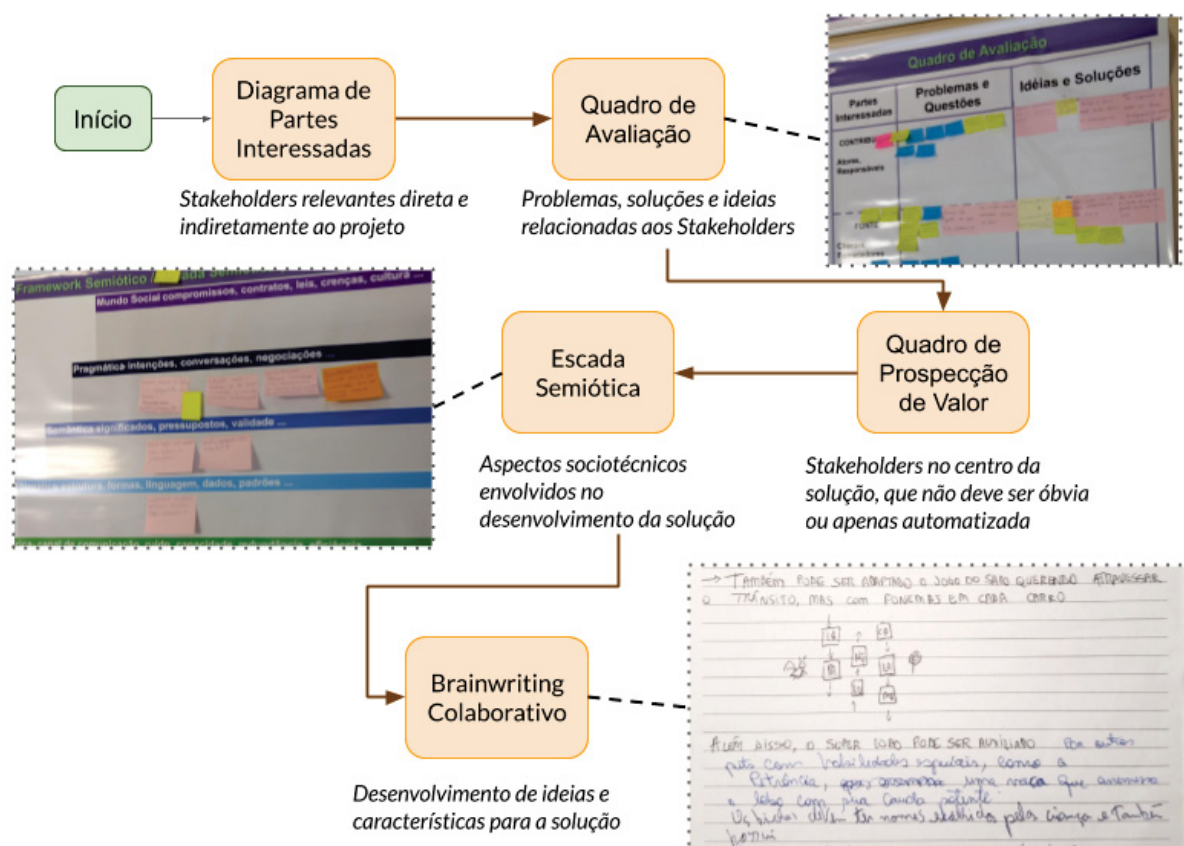


Figura 4.2: Processo de design da oficina participativa. Adaptado de Ferrari et al. (2019)

Para o preenchimento dos artefatos, o autor e orientador desta dissertação realizaram o papel de mediador: responsável por capturar informações importantes em uma discussão para representar estas informações nos artefatos (*e.g.*, escrever determinada fala de um participante

em um *post-it* e colar na representação impressa de um artefato). O autor desta pesquisa ficou especificamente como mediador dos artefatos de DPI, Quadro de Avaliação e Escada Semiótica.

Em todo o processo os participantes eram livres para criar e discutir no processo de design e portanto produziram elementos de forma autônoma (escrever informações em *post-its* e colar na representação impressa do artefato). O grupo todo discutia e preenchia os artefatos juntos. Entretanto, o artefato era principalmente preenchido a partir da ação do mediador, no qual produzia informações de acordo com a unidade de discussão momentânea. Deste modo, foi identificado que o mediador já poderia realizar uma Consolidação do que estava sendo discutido no momento, preenchendo o artefato com um *objeto* de acordo com sua interpretação. Esse *objeto* significa qualquer informação relevante criada durante um processo de design que foi representada de forma explícita, por exemplo um *post-it* no artefato impresso. A seguir são descritas as respostas para as questões de pesquisa deste estudo de caso.

#### 4.1.3 Resultados

A oficina produziu várias ideias de um jogo a ser utilizado em um contexto móvel (Ferrari et al., 2019). A Figura 4.3 apresenta alguns momentos da oficina, como a discussão em grupo e alguns artefatos preenchidos com *post-its*.



Figura 4.3: Oficina participativa

Ocorrências de Consolidação foram identificadas na oficina. Foi verificado que a Consolidação é relevante para permitir o prosseguimento das discussões de design.

*RQ1: Quais as estratégias de Consolidação utilizadas no preenchimento de artefatos do DSC?* Para chegar à Consolidação, comumente as pessoas adicionavam mais opções a uma



unidade de informação sendo discutida (*e.g.*, *stakeholder*, problema). Um objeto inicial tinha então oportunidade de ser elaborado, caso os participantes se manifestassem de alguma maneira.

No final do *Brainwriting*, uma atividade se aproximou explicitamente de Consolidação. Esta atividade buscava construir uma única lista final com os itens mais relevantes das produções individuais. A estratégia utilizada foi a identificação e destaque (sublinhar, circular) na folha do *Brainwriting* das ideias que mais chamaram atenção, descartando assim elementos não tão relevantes. Os passos dessa atividade foram: a) leitura da folha de papel; b) destaque das ideias que mais chamaram atenção, de forma individual pelo participante em sua folha de *Brainwriting*; c) relato das ideias pelo participante para todo o grupo; d) produção de lista final de ideias por um mediador, resumizando os pontos mais relevantes da sessão de *Brainwriting*.

A ação de destaque contribuiu para a seleção de pontos relevantes para convergência em uma única proposta, reduzindo assim os pontos possíveis para serem consolidados. A decisão do destaque individual foi provavelmente influenciada por motivações, crenças e vieses internos dos próprios participantes, que poderiam ser externalizados em um “*por quê*” (*rationale*) de design.

Isto posto, podemos responder a questão de pesquisa apontando as seguintes estratégias:

- compreender, adicionar, combinar ou descartar informações aos objetos de design existentes.
- destacar informações mais relevantes ou que mais chamaram atenção, comunicá-las, discuti-las em grupo e produzir uma síntese destas informações.
- reduzir pontos de análise para discussão na Consolidação.
- criar propostas de Consolidação que eram avaliadas, aceitas ou incrementadas pelo grupo.

*RQ2: Como ocorria o processo de Consolidação sem apoio de ferramentas computacionais?* A Consolidação foi influenciada pelo formato da oficina, no qual o modo colaborativo e local das discussões e criação de objetos fez com que o grupo naturalmente convergisse em seus pontos. Além disso, como era uma discussão co-localizada, muitos dos aspectos de se chegar na Consolidação ficaram no plano da fala.

Por exemplo, para um *stakeholder* (Profissional do Hospital) que estava em análise em um determinado momento no Quadro de Avaliação, um participante levantou o “problema”<sup>5</sup> de compartilhamento e acesso de arquivos de áudio entre a fonoaudióloga, os profissionais de TI e a plataforma técnica que deveria armazenar os arquivos. Um segundo participante, antes do primeiro participante terminar sua fala, apontou uma possibilidade de “resposta final” para aquilo que estava sendo discutido, sendo a resposta “problemas técnicos de comunicação e rede”. Após esta fala, um terceiro participante ainda disse que poderia ser um problema de “gerenciamento de acesso”. Essa discussão aconteceu rapidamente e não foi retomada depois em outro momento na oficina. A partir desta discussão haveria a possibilidade de: a) manter somente um dos problemas apontados, enquanto o outro problema era descartado; b) manter ambos os problemas para o *stakeholder*; c) criar outro problema que abrangesse os dois problemas, caso eles fossem relacionados. Este fato indica portanto que, baseado em uma discussão, a Consolidação tem espaço para tomar diversos caminhos.

O mediador representou apenas um dos problemas discutidos. Deste modo, o registro do objeto de design foi limitado pela compreensão do mediador sobre o que foi discutido, assim

---

<sup>5</sup>Problema é um item do Quadro de Avaliação, em que são antecipados “problemas” ou questões que um *stakeholder* pode possuir.

como pela forma que a informação foi registrada. Como o mediador muitas vezes era quem produzia informações com base nas discussões, a criação dos *post-its* sofria o risco de não ser semanticamente a mesma que estava sendo discutida e comunicada pelos participantes. Em um momento posterior de Consolidação, caso um objeto fosse retomado, este poderia ser discutido ou questionado no aspecto semântico (significado), ou se foi representado corretamente, se é adequado, se não é contraditório, e assim por diante. Na oficina, era comum que os participantes registrassem (escrevessem) em *post-its* de maneira incompreensível ou ilegível, indicando um risco na forma como um objeto era representado (estrutura sintática), que implica na compreensão sobre o objeto por outros participantes.

Esta questão se torna mais complexa em uma oficina do DSC (Baranauskas et al., 2013), na qual busca-se o envolvimento de participantes de diversos *backgrounds* e vocabulários, que implica em uma variedade maior de representações e significados possíveis. A Consolidação oferece um momento explícito para retomar os objetos: caso um intermediador não consiga consolidar a produção de forma satisfatória durante a criação, em um momento posterior explícito de Consolidação, as informações poderiam ser esclarecidas, modificadas e efetivamente consolidadas. Como a Consolidação ocorre em vários momentos, sob o mesmo conjunto de objetos, é possível indicar um caráter incremental e iterativo da Consolidação.

Objetos de design podem ter sido ignorados ou não percebidos na discussão. Estes objetos poderiam ser relevantes na representação de algum elemento, ou ao servirem como gatilhos para demais discussões. Se cada participante da oficina registrasse individualmente suas próprias informações sobre o domínio do problema, provavelmente haveria menor perda de informações que poderiam ser relevantes.

Visto o exposto, as principais características da Consolidação ocorrida de forma presencial foram:

- Consolidação tomou a estrutura das atividades conduzidas na oficina e da discussão que guiava o preenchimento dos artefatos;
- processo incremental de elaboração de um objeto a partir da fala de outros participantes;
- visibilidade das produções limitada pelos *post-its*, no qual os objetos podem ter sido registrados de forma incompreensível ou ilegível;
- discussões ricas, mas registro dos objetos era em grande parte dependente de um mediador para identificar e registrar informações no artefato;
- discussões paralelas que podem não ter se transformado em objetos no artefato nem em elementos para discussão;

*RQ3: Em quais momentos do processo de design ocorrem atividades de Consolidação?*

Nos artefatos de DPI, Quadro de Avaliação e Escada Semiótica, a Consolidação provavelmente ocorreu concomitante com as discussões e preenchimento dos artefatos. Os mediadores consolidavam vários objetos de uma unidade de discussão específica. Por exemplo, diversas descrições para um problema discutido foram consolidadas em uma descrição única, enquanto outras eram descartadas. Esse processo de Consolidação era concomitante com a própria discussão sobre o domínio do problema e sobre ideias de solução, sem que um momento explícito de Consolidação (além da última etapa do *Brainwriting*) tenha sido realizado.

No *Brainwriting*, a Consolidação ocorreu de forma explícita no momento de destacar e sumarizar os pontos relevantes das ideias escritas. Outros momentos explícitos de Consolidação poderiam ter sido incluídos na oficina, caso fosse de desejo dos participantes.

Deste modo a Consolidação ocorreu nos momentos de:

- consolidação concomitante: convergência das criações no preenchimento dos artefatos de DPI, Quadro de Avaliação e Escada Semiótica;
- consolidação explícita: no final do *Brainwriting*, ao destacar e sumarizar informações;

A Consolidação na oficina parece estar associada à *awareness*, que significa a compreensão de atividades de outros, que provê contexto para sua própria atividade (Dourish e Bellotti, 1992). Esta associação foi observada pois a Consolidação pode ser realizada se um participante for capaz de compreender o trabalho de outros participantes e observar oportunidades de Consolidação. Também é possível visualizar a importância de que um participante possua tempo suficiente para ler e compreender todos os objetos de design produzidos.

Porque os objetos foram criados colaborativamente, é possível imaginar que os participantes conheceram e armazenaram algum “porquê” dos objetos serem representados, ou porque determinado item foi consolidado — o *rationale* da Consolidação. Há uma relação da Consolidação com o *rationale* na medida em que determinado objeto tem sua existência justificada a partir de um *rationale*, o qual pode auxiliar na compreensão da Consolidação tomada pelos participantes de um projeto *Open Design*. E parece estar associada ao *engajamento*, na medida em que, caso uma pessoa veja oportunidades ou argumentos para a Consolidação, esteja engajada para se manifestar, apresentar possibilidades e decisões para que essa Consolidação seja realizada.

#### 4.1.4 Implicações para a Dissertação

**Atividade e Prática.** Foi possível identificar que as estratégias de Consolidação eram compostas de uma combinação de operações, e que dependendo da atividade sendo realizada no momento, uma operação ocorria em vez de outra. Foram identificadas operações de Consolidação no *Brainwriting*: destacar, priorizar e descartar objetos de design. Esta observação é uma indicação da dimensão de Atividade e de Prática da Consolidação.

A Consolidação também pode ser inserida no processo de design como um momento específico para identificar e resolver inconsistências, como a Consolidação que ocorreu no *Brainwriting*. A Consolidação do *Brainwriting* tem natureza de síntese, ao selecionar objetos de design por meio do destaque. Esta observação indica que a natureza da Consolidação muda dependendo da atividade em que é inserida e do propósito de design subjacente.

**Estrutura da Consolidação.** O grupo naturalmente convergia o trabalho, sendo guiado por questões e sugestões levantadas pelo grupo. A Consolidação concomitante com o trabalho indica uma convergência natural no trabalho co-localizado dos participantes. A convergência natural ficou restrita à criação e representação dos objetos, sem considerar momentos de correção, priorização ou re-organização dos objetos. Entretanto, essa convergência natural pode ser menos estruturada que um momento explícito de Consolidação, pois no último, por exemplo, todos os pontos criados poderiam ser analisados. A convergência é delimitada pelos recursos disponíveis e pelo desejo ou necessidade dos participantes. Estas observações indicam diferentes naturezas ou estruturas de Consolidação, como um momento natural de convergência ou um momento explícito e estruturado.

**Riscos.** Foi possível observar riscos que podem influenciar o processo de Consolidação, como o conflito semântico (sobre os significados dos objetos) e o conflito sintático (forma como os objetos foram representados). Esta observação é uma indicação da dimensão de Riscos, que podem ser conhecidos e antecipados para a implementação de funcionalidades de Consolidação.

**Relação com outros Conceitos.** Foi identificada a relação da Consolidação com o *rationale*, na medida em que os porquês das decisões de Consolidação podem ser registradas



para consulta de um participante; a relação com a *awareness*, na medida em que os participantes precisam compreender o trabalho sendo realizado e os objetos de design; e a relação com engajamento, para que os participantes estejam motivados para se manifestar e decidir os rumos da Consolidação. Estas observações indicam a relação da Consolidação com outros conceitos relevantes da literatura de trabalho colaborativo.

## 4.2 PROCESSO DE DESIGN THINKING COM ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE UMA SOLUÇÃO TÉCNICA DE UM PROJETO PRÁTICO

A Consolidação também foi observada em um processo de *Design Thinking* (Dam e Siang, 2020) no projeto prático de uma disciplina de Engenharia de Requisitos. A disciplina, de 60 horas do 5º semestre da grade curricular, é ofertada aos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Informática Biomédica do Departamento de Informática da Universidade Federal do Paraná. A disciplina deste estudo de caso foi ministrada no período de Fevereiro a Julho de 2019, no total de 30 aulas<sup>6</sup>. A disciplina conteve um projeto prático, com o desafio de propor uma solução para apoiar a educação sobre posse responsável de animais e incentivar a adoção de animais abandonados.

### 4.2.1 Planejamento

Utilizando do 5W2H, este estudo de caso na disciplina pode ser caracterizado como:

- O quê (*What*): investigar a Consolidação no processo de *Design Thinking* no qual o desafio era para propor soluções para um problema socialmente relevante de adoção e conscientização sobre animais abandonados.
- Por quê (*Why*): identificar como a Consolidação era realizada por estudantes em um processo de *Design Thinking*, sem o apoio de ferramentas computacionais para a Consolidação, identificando possíveis funcionalidades de Consolidação para uma plataforma de *Open Design*.
- Onde (*Where*): atividades práticas na disciplina de Engenharia de Requisitos em sala de aula.
- Quando (*When*): Fevereiro a Junho de 2019.
- Quem (*Who*): Cerca de 57 estudantes, sendo 46 do curso de Bacharelado em Ciência da Computação e 11 do curso de Bacharelado em Informática Biomédica; autor e orientador desta dissertação.
- Como (*How*): estudo de caso exploratório com coleta de dados por meio de observação, registrando aspectos de Consolidação (estratégias, argumentos, menções) realizados durante a execução de atividades práticas na sala de aula. Como materiais, as atividades envolveram *post-its*, cartazes de papel, papeis em branco, canetas e pincel atômico.

O *objetivo* do estudo de caso foi identificar como a Consolidação era realizada por estudantes em um processo de *Design Thinking*, sem o apoio de ferramentas computacionais para a Consolidação, identificando possíveis funcionalidades de Consolidação para uma plataforma de *Open Design*. O *caso* foi o processo de *Design Thinking* para produção de uma solução.

---

<sup>6</sup>O autor desta dissertação esteve na disciplina também como realização do Estágio Docência.

Como *questões de pesquisa*, foram definidas — RQ1: Quais as estratégias para realizar a Consolidação no processo de design? RQ2: Quais são as principais dimensões constituintes da Consolidação? RQ3: Em quais momentos do processo de design ocorre a Consolidação?

Como *métodos para coleta de dados*, foi utilizada a técnica de observação. A observação realizada foi não-participante, no qual o pesquisador presencia o fato mas não participa dele (não participou dos grupos nem das atividades do processo de design), fazendo o papel de espectador. O pesquisador eventualmente respondia dúvidas sobre a atividade, como parte do estágio docência. A observação também pode ser classificada como sistemática, pois foi realizada em condições controladas de algum modo: a temática, o formato e as atividades da disciplina eram conhecidas *a priori*. Os objetos de design produzidos nas atividades práticas (e.g., requisitos, protótipos etc.) também foram utilizados para análise. Foi observado em quais atividades do *Design Thinking* algum processo de Consolidação ocorreu, quais objetos eram criados ou modificados nessa Consolidação, como os participantes estruturavam o processo de Consolidação, quais tarefas realizaram e qual foi a dinâmica de trabalho colaborativo entre os participantes. Também foi observada menções dos participantes à palavra “Consolidação”.

Os *participantes* eram estudantes de cursos de Tecnologia de Informação, futuros profissionais que poderão atuar no campo de projeto e desenvolvimento de *software*. Deste modo, foram considerados como participantes que poderiam eventualmente consolidar objetos em um projeto *Open Design*. A disciplina era introdutória nos assuntos de Engenharia de Software. Os participantes não tinham conhecimento sobre *Open Design* ou Consolidação.

A *análise de dados* foi de abordagem qualitativa. Os dados coletados foram referentes a falas e ações dos participantes, assim como os dados produzidos pelos participantes no projeto prático (requisitos, protótipos).

#### 4.2.2 Execução

Os participantes desenvolveram o projeto prático em grupos, de no mínimo 3 a no máximo 5 participantes. Um total de 14 grupos foram formados. O projeto prático foi dividido em dois ciclos: (1) realização das etapas de *Design Thinking* (Empatizar, Definir o problema, Idear, Prototipar e Testar) para produção de uma solução para a adoção ou conscientização sobre animais abandonados; e (2) refinamento dos projetos e incentivo ao trabalho de *Open Design*, a partir da troca e reuso de informação entre os grupos. Este segundo ciclo teve funcionamento específico. Os estudantes deveriam selecionar pelo menos cinco ideias (e.g., requisitos, casos de uso etc) de outros projetos, diferentes das ideias de seu projeto original. Para isso, deveriam realizar de forma livre um processo de análise e seleção, registrando no documento de requisitos os porquês da seleção e como as ideias foram escolhidas e integradas ao projeto.

Como apoio tecnológico à disciplina, a plataforma *Moodle* foi utilizada. A Tabela 4.2 apresenta as atividades realizadas, divididas pelas etapas do *Design Thinking*, com a adição da etapa de reuso.

Nas atividades livres, os estudantes possuíam autonomia para determinar quais técnicas estudadas em sala iriam ser utilizadas. As atividades eram colaborativas e, no contexto de Consolidação, envolviam principalmente: (a) trabalhos individuais que deveriam ser consolidados colaborativamente; (b) Consolidação a partir do reuso de ideias ou requisitos de outros projetos. Um total de 14 grupos foram formados, de no mínimo 3 e no máximo 5 estudantes.

A Consolidação foi observada nas atividades práticas que eram realizadas durante o horário de aula da disciplina. Deste modo, a captura de informações sobre a Consolidação não envolveu todo o projeto prático dos estudantes. As atividades em que foi possível observar

Tabela 4.2: Atividades realizadas no processo de *Design Thinking*

Etapa	Atividades
Empatizar	Livre
Definir	<i>Brainstorming</i> Identificação de <i>Stakeholders</i>
Idear	Histórias de Usuário Cenários Modelo Conceitual
Prototipar	Casos de Uso <i>Brainwriting</i> <i>Braindrawing</i> Prototipação de média fidelidade (livre)
Testar	Livre
Reuso ( <i>Open Design</i> )	Selecionar 5 ideias de outros projetos e integrar ao seu projeto

a Consolidação foram: a) identificação de *stakeholders*; b) criação de histórias de usuário<sup>7</sup>; c) *Brainwriting*; d) *Braindrawing*; e) reuso. Não foi possível capturar informações sobre as atividades de produção de cenários, de casos de uso e de modelo conceitual.

#### 4.2.3 Resultados

Foi observado que a Consolidação partia de um objeto inicial, como uma ideia, que depois era incrementado ou alternativas eram adicionadas a essa objeto inicial. Este comportamento incremental e convergente se assemelha com a Consolidação realizada na oficina (Seção 4.1), na qual os participantes eram livres para comentar e incrementar uma ideia em discussão. Na disciplina, também houve participantes que assumiam o papel de mediador e propunham soluções na Consolidação de elementos semelhantes ou contraditórios, como ocorreu na oficina participativa.

*RQ1: Quais as estratégias para realizar a Consolidação no processo de design?* Na atividade de criação de histórias de usuários, um dos grupos utilizou a seguinte estratégia de produção: para evitar retrabalho os estudantes criavam as histórias de usuário de maneira individual, marcando em um *post-it* visível a todos no centro da mesa qual a história e *stakeholder* que estavam produzindo individualmente. Nessa estratégia, um participante que fosse começar a criar uma história de usuário teria menor chance de trabalhar de forma concomitante em uma mesma história de usuário já sendo criada por outro membro. Essa estratégia provocava visibilidade para todos sobre quais *stakeholders* e quais histórias estavam sendo produzidas. Caso mais de um membro fosse criar uma história de usuário, havia uma discussão sobre qual aspecto do *stakeholder* eles iriam representar, para que dois ou mais participantes não fizessem a mesma coisa e tivessem retrabalho.

Na Consolidação do *Brainwriting*, algumas equipes partiram diretamente para as propostas que já tinham convergido rapidamente em uma discussão anterior, sem considerar em sua totalidade as ideias que foram produzidas de forma colaborativa nas etapas anteriores. Outros grupos adotaram uma estratégia de examinar todas as ideias para tentar consolidar em uma proposta final. Nessa última estratégia, perguntas e hipóteses direcionaram a atividade, funcionando da seguinte maneira: um membro do grupo apresentava possíveis soluções consolidadas que os outros membros poderiam concordar ou discordar — “*e se fizéssemos isso?*” ou “*que tal isso?*”.

Um grupo em especial sentiu dificuldade em realizar a Consolidação: havia muitas ideias e respectivos elementos interessantes que o grupo não conseguia descartar, mas ao mesmo

<sup>7</sup>História de usuário é um método para representar requisitos usando um modelo simples: “Como <um papel>, eu quero <um objetivo>, para que <beneficie algo>” (Lucassen et al., 2016).

tempo não conseguia convergir os pontos em uma proposta final. Fica evidente então uma complexidade de Consolidação, quando muitos objetos foram criados ou quando os participantes não conseguem identificar uma única proposta que agrade a todos. Esta complexidade envolve o esforço cognitivo dos participantes, o qual poderia ser reduzido com apoio de ferramentas técnicas que ajudassem a lidar com a quantidade de informação produzida. Esta situação de dificuldade não ocorreu na oficina, pois o propósito era gerar ideias em sua maior abrangência, tendo ao final um conjunto coerente de ideias candidatas para uma solução. Na disciplina, o propósito era mais específico, de Consolidar uma única proposta de solução.

No *Brainwriting*, várias ideias foram geradas que depois eventualmente passaram para a Consolidação. Na Consolidação, os participantes deveriam apresentar prós e contras para cada ideia produzida. Esse processo implicou em discussões sobre o que a ideia significava, seus pontos positivos e negativos, assim como implicou no processo decisório de deliberação sobre as ideias. Os participantes realizavam uma discussão informal, apresentando questões, opiniões e respostas concordantes ou discordantes como “faz ou não faz sentido”.

No *Braindrawing* (Figura 4.4), foi verificada a presença de operações como adição, descarte e mescla de elementos. Particularmente, a operação de descarte era realizada apagando rascunhos, ícones e outros elementos visuais que os participantes discordavam. No *Brainwriting* realizado na oficina (Seção 4.1), não foi observada de forma notável a operação de descarte de objetos (por exemplo apagando uma ideia da folha de outro participante).



Figura 4.4: Atividade de *Braindrawing* realizada na disciplina

Ao serem perguntados de forma informal “*como vocês estão pensando em fazer a tela final*”, se referindo à tela consolidada do *Braindrawing*, um grupo (A) mencionou em “*fazer um merge de duas telas*”, de juntar a “*barra de navegação lateral e barra de cima*” (superior). O grupo A provavelmente indicou o *merge* enquanto uma operação de Consolidação apenas pelo sentido da palavra, talvez por ter ouvido em outro local ou mesmo em sala de aula, sem bases ou definições teóricas. No MSL de Consolidação, foi verificada uma prática semelhante, na qual as palavras “consolidação” e “*merge*” eram utilizadas nos artigos de acordo com um significado ou senso comum. Os participantes também mencionaram o termo “convergir”, que pode ser um propósito ou sinônimo da Consolidação. Pode existir então uma visão vaga da Consolidação e suas operações por aqueles que irão participar de atividades de design. Ao se distanciar de uma visão vaga, em uma visão estruturada em um processo, com operações definidas e organizadas, um grupo de praticantes de design poderia se beneficiar com uma prática de Consolidação.

O grupo A também indicou o descarte de outras duas outras prototipações individuais, pois eram “*quase a mesma coisa*” e porque “*não estava tão bem explicada*”. Por fim, o grupo A apontou que poderia pensar nos protótipos individuais em outro momento, pois estavam prototipando somente as mais relevantes. Esta delimitação pela relevância indica um processo de



priorização entre elementos existentes dos protótipos, assim como houve uma priorização de ideias escritas na oficina.

O grupo (B) indicou outra estratégia quando questionados sobre a mesma questão do grupo A. O grupo B primeiramente decidiu realizar um processo de reflexão, separando os pontos mais relevantes e verificando o que iriam “*pegar de cada ideia (tela individual)*” e onde iriam inserir a ideia no protótipo final. O grupo B indicou que buscava selecionar ideias de todas as prototipações individuais, talvez por um propósito mais democrático em sua escolha, ou porque o grupo tinha uma natureza de discussão mais acentuada, na qual cada decisão deveria acompanhar o seu *rationale*. No grupo anterior (A), foi descrita uma estratégia de Consolidação na qual o consenso e convergência pareciam ter sido construídos de forma natural em uma rápida discussão, ou pelo menos foi construído com maior facilidade. No caso do grupo B, a Consolidação ocorreu de maneira mais formal, com seleção e provável discussão ponto a ponto para construir o protótipo final. O mesmo caráter de olhar para todas as produções antes de consolidar também foi observada na Consolidação do *Brainwriting*, no qual alguns grupos olhavam todas as ideias e discutiam prós e contras de uma ideia por vez para decidir a Consolidação.

O grupo (C) possuía 3 estudantes e a solução escolhida por este grupo necessitava de duas telas principais que deveriam ser prototipadas. Como apenas 3 estudantes compunham o grupo C, estes não tiveram muitas informações prototipadas, que poderiam causar uma multiplicidade de elementos para discussão, decisão e posterior Consolidação. O grupo C indicou que utilizariam boa parte do que foi produzido para a tela final, com pouco ou quase nenhum descarte. Neste ponto, pode ser identificada uma relação entre a Consolidação e o número de objetos existentes. Em um processo de design com poucas informações produzidas, a Consolidação tem menor chance de ser realizada ou é mais simples de se realizar, apenas organizando os objetos em vez de discuti-los, priorizá-los ou descartá-los. No entanto, outros fatores de influência podem fazer a Consolidação mais complexa mesmo com poucos objetos, como os conflitos e problemas de compreensão — fatores referentes às características humanas que podem impedir determinado grupo organizado de convergir, decidir e atingir a Consolidação.

No *Braindrawing*, enquanto alguns grupos realizaram a Consolidação das telas individuais diretamente em um *banner* de papel destinado para a proposta “consolidada”, outro grupo (D) escolheu realizar um “*rascunho da consolidação*” para depois produzir o “*protótipo consolidado*”. O rascunho foi feito em uma outra folha alternativa, não no *banner* destinado. Esta opção de rascunho fortalece a hipótese de um propósito exploratório da Consolidação, assim como verificado no MSL de Consolidação. Nessa estratégia de rascunho, é utilizado um processo de hipotetização (e.g., “que tal?”), modificando diretamente os objetos por meio do desenhar e apagar de rascunhos gráficos. No caso do *Brainwriting*, essa hipotetização pode ter ocorrido a partir da fala ou do escrever e apagar de forma livre no texto escrito. Como o *Braindrawing* trata de um elemento predominantemente visual, a hipotetização do “que tal assim?” ocorre modificando diretamente o objeto gráfico para que os demais participantes possam entender a ideia, em vez de ficar apenas no plano da fala. Essa é uma implicação que, ao menos no *Braindrawing*, pode ser necessária de uma modificação real no objeto para definir uma opção candidata de Consolidação.

Considerando as várias etapas de rascunhar e descartar, foi observado um caráter incremental e iterativo do processo de Consolidação. No caso do *Braindrawing* do grupo D, há a possibilidade de ter ocorrido uma Consolidação inicial no papel rascunho, e depois uma Consolidação final no *banner* de papel.

As estratégias utilizadas podem ser apontadas, sendo:

- trabalho paralelo mas com o propósito de evitar retrabalho, a partir de um único ponto de visibilidade de produções em andamento, produzindo uma lista final consolidada

com maior chance de não se ter objetos sobrepostos. Poderia haver discussão sobre qual objeto será criado, caso mais de um participante fosse trabalhar na mesma unidade de análise (e.g., *stakeholder*);

- produzir objeto final consolidado a partir de uma convergência e consenso rapidamente decidido entre a equipe;
- objeto final consolidado decidido a partir da leitura, discussão e deliberação sobre todos os pontos produzidos nas seções individuais. Esta estratégia pode estar associada a um sentimento (esforço ou propósito) de ser mais democrático ou mais sistemático;
- processo de hipotetização para oferecer planos de quais seriam os objetos consolidados e como deveriam ser produzidos;
- apresentar prós e contras para cada ideia produzida, implicando em discussões e em um processo decisório;
- adição e mescla por meio do rascunho assim como o descarte por meio do apagar, para chegar em um único objeto final consolidado; descarte de produções iguais ou confusas; priorização de quais porções de interface deveriam ser consolidadas; *merge* de duas ou mais telas para produzir a tela consolidada;
- explorar o processo de Consolidação por meio de rascunho, no qual poderiam ser hipotetizadas, concretizadas, mantidas, alteradas ou descartadas as propostas de Consolidação;

*RQ2: Quais são as principais dimensões constituintes da atividade de Consolidação?*

Foi identificado que a Consolidação deve levar em conta o objeto que manipula e a atividade que envolve. Por exemplo, na identificação de *stakeholders* por meio do DPI, a Consolidação deve considerar que um *stakeholder* pode estar em mais de uma camada do Diagrama e assumir papéis diferentes dependendo da camada. Do mesmo modo, na discussão para Consolidação de protótipos foi observada a discussão de atributos dos objetos (e.g., tamanho dos ícones). Isso reforça que os atributos constituintes dos objetos também sofrem discussão e estão envolvidos na Consolidação.

No *Braindrawing*, como cada tela individual prototipada possuía formatos e atributos diferentes, os indivíduos consolidavam o protótipo final a partir de elementos de diferentes naturezas dos protótipos individuais. Por exemplo, os participantes selecionavam determinado *arranjo* (*layout*) da tela de um protótipo individual, ao mesmo tempo que adicionavam rascunhos de *ícones* de outra tela, ou ainda a *informação textual* de uma outra produção individual. Isso pode significar que, no caso do protótipo consolidado, a composição é de diferentes elementos e atributos gráficos, que diferem entre si em sua forma (um botão é diferente de um título de página) mas pertencem a uma mesma categoria (ambos botão e título são elementos gráficos que representam uma informação e estão presentes em uma interface).

Ao trazer esse exemplo de Consolidação do *Braindrawing* para comparar com o *Brainwriting*, por exemplo, foi verificado que no *Brainwriting* todos os objetos são (geralmente) ideias. As ideias possuem mesmo formato (são ideias escritas textualmente), embora possam tratar de elementos diferentes (e.g., ideia de pagamento e ideia de gamificação). No caso do *Braindrawing*, os objetos representados em um protótipo possuem formatos diferentes (botão, título, logo, *layout*, *banner*, texto), mas representam uma mesma categoria gráfica. Enquanto a Consolidação no *Brainwriting* tratou principalmente do convergir do conteúdo semântico (significado, conteúdo) das ideias escritas, a Consolidação no *Braindrawing* tratou, além do

aspecto semântico, o aspecto sintático (arranjo, organização, estrutura). A Consolidação do *Braindrawing* então se aproxima de uma “composição”, na medida em que compõe uma interface final agregando diversos elementos semânticos e sintáticos de forma organizada e coerente, ao tempo que descarta ou sobrepõe outros.

As discussões de Consolidação envolveram até o aspecto físico do material que foi fornecido aos estudantes (*banner* em papel). Um grupo estava temeroso de que não caberia no *banner* as informações que queriam representar. Se aplicarmos essa questão a um *software*, a ideia de limitação (*e.g.*, tamanho de tela, tempo ou recursos disponíveis) que o *software* transmite para a Consolidação também pode ser uma dimensão que influencia o processo.

Deste modo, na disciplina as principais dimensões de Consolidação observadas foram:

- objeto e seus atributos;
- atividades em que a Consolidação ocorre;
- composição de elementos de estrutura sintática semelhante ou diferente;
- aspecto semântico (significado), sintático (organização, estrutura e forma) e físico (meio);

*RQ3: Em quais momentos do processo de design ocorre a Consolidação?*

Foi observado que a Consolidação pode ocorrer no processo de design quando há criação de objetos de forma paralela entre um grupo de participantes. Ou, no caso do trabalho individual, ocorre quando muitos objetos de um mesmo tipo são gerados, como foi o caso do *Brainwriting* (objetos de ideias escritas).

Na identificação de *stakeholders*, foi verificado que há a oportunidade de Consolidação para produzir uma lista final de *stakeholders*, realizando a mescla de *stakeholders* semelhantes, ou o descarte de *stakeholders* que não fazem sentido. A criação de histórias de usuário, *Brainwriting* e *Braindrawing* também possuíram uma natureza de atividade semelhante à identificação de *stakeholders*: trabalho individual que gera vários objetos que devem ser consolidados.

No reuso, a Consolidação ocorreu a partir da seleção de cinco ideias de outros projetos, que deveriam ser integradas ao projeto individual. As ideias selecionadas tinham que ser consolidadas, ajustando o seu significado ou forma de representação para fazer sentido e manter a coerência do projeto.

Deste modo, a Consolidação foi observada nos momentos de:

- identificação de *stakeholders*;
- produção de histórias de usuário;
- *Brainwriting* e *Braindrawing*;
- reuso;

Como as demais atividades (cenários, modelo conceitual, casos de uso) não foram observadas, não é possível afirmar que a Consolidação ocorreu. Entretanto, uma premissa pode ser indicada: a Consolidação ocorre no trabalho paralelo ou quando há muitas versões de um mesmo objeto.



#### 4.2.4 Implicações para a Dissertação

**Conceito de Consolidação.** Os estudantes mencionaram conceitos próximos a Consolidação, porém vagos e econômicos, apenas servindo como possível referência da própria prática que realizavam. Se a Consolidação for apresentada de forma estruturada, compreensível e manipulável, os profissionais envolvidos no processo de design podem se beneficiar de maior compreensão e controle sobre a Consolidação, identificando por exemplo quais atividades devem ser realizadas e quais os riscos envolvidos. Esta observação motivou a dissertação em caracterizar a Consolidação e prover um artefato conceitual que permitisse projetistas a pensarem de forma estruturada sobre a Consolidação.

**Dimensão de Atividade e Objeto.** A atividade tem um objeto associado, que por sua vez possui atributos integrantes. A atividade altera a natureza da Consolidação, pois determina quais objetos serão manipulados e as chances dos riscos de Consolidação existirem. Para esta pesquisa, a Atividade e Objeto foram considerados como dimensões da Consolidação.

Foi observada uma Consolidação de significados (aspecto semântico) e de estruturas (aspecto sintático), indicando que, dependendo da atividade, diferentes níveis de Consolidações podem ser realizados. O aspecto físico também estava relacionado à Consolidação, na medida em que definia restrições de como a Consolidação poderia ocorrer nas atividades. Para esta pesquisa, os diferentes níveis de informação, relacionados ao objeto e atividade, são indicadores de como a Consolidação irá ocorrer.

**Estrutura de Consolidação.** Mesmo que o processo de Consolidação, de forma abrangente, possa ser único e definido, cada grupo organizado de design pode ter uma estratégia particular de Consolidação. Os participantes envolvidos adequam a Consolidação às suas necessidades. Se houver um propósito mais sistemático de análise, os participantes podem dispendar mais recursos para verificar os objetos um a um. Se o propósito é a convergência e consenso rapidamente decididos entre os envolvidos, então o que importa para a Consolidação é selecionar os objetos que farão parte do objeto consolidado, registrar as ações tomadas e os seus devidos porquês. Para funcionalidades de Consolidação em uma plataforma, há uma indicação de que as funcionalidades de Consolidação devem prover autonomia para que os participantes tenham flexibilidade para modificar o processo da Consolidação.

**Operações.** A decisão da Consolidação pode ser guiada pela discussão de pontos positivos e negativos de cada objeto. Foram identificadas operações de Consolidação, como o descarte e mescla de elementos. A forma como as operações manipulavam os objetos foram diferentes entre o *Brainwriting* e *Braindrawing*. Foi possível também identificar ações de priorização por relevância e descarte de objetos. Além de um indício para a dimensão de Objeto, as operações identificadas foram consideradas como parte da dimensão de Prática da Consolidação.

**Riscos.** Foi identificada uma dificuldade de convergência na Consolidação, indicando um esforço cognitivo que pode ser inviável no trabalho colaborativo, tanto pela quantidade de objetos para serem consolidados quanto de conflitos existentes entre os participantes. A impossibilidade de convergência indicou uma dimensão de Riscos para a Consolidação.

### 4.3 WORKSHOP DA PLATAFORMA OPENDESIGN COM PESQUISADORES *ONLINE* PARA ENTENDIMENTO DO PROBLEMA DE *FAKE NEWS* E PROPOSIÇÃO DE UMA SOLUÇÃO

Os integrantes do “Projeto OpenDesign” organizaram um *Workshop*<sup>8</sup> (*Short Course*) de temática “OpenDesign para Desafios Globais”, no qual o desafio era entender os *stakeholders* do fenômeno de *Fake News*, assim como os problemas e soluções destes *stakeholders*. Todo o *Workshop* tinha como premissa utilizar a Plataforma OpenDesign e suas funcionalidades para entender o domínio do problema e propor soluções de modo colaborativo.

Foram realizados dois testes pilotos com a Plataforma OpenDesign, simulando o *Workshop*. O autor desta pesquisa participou remotamente dos pilotos e do *Workshop*, verificando como a Consolidação poderia ser apoiada na Plataforma técnica.

#### 4.3.1 Planejamento

Utilizando do 5W2H, este estudo de caso no *Workshop* do Projeto OpenDesign pode ser caracterizado como:

- O quê (*What*): investigar oportunidades de apoio para a Consolidação na Plataforma OpenDesign.
- Por quê (*Why*): identificar como a Consolidação já ocorria na Plataforma e quais funcionalidades poderiam apoiar essa Consolidação.
- Onde (*Where*): *Workshop* realizado em uma Escola de Verão de Semiótica Organizacional.
- Quando (*When*): três horas de duração em Julho de 2019.
- Quem (*Who*): membros do Projeto OpenDesign, participantes inscritos no *Workshop* da Escola de Verão e autor desta pesquisa. Cerca de 24 participantes.
- Como (*How*): estudo de caso exploratório com observação das interações realizadas no preenchimento dos artefatos digitais da Plataforma para produzir soluções para o problema de *Fake News*. Foi realizado o preenchimento dos artefatos na Plataforma de forma distribuída e paralela entre os participantes, na qual poderia haver comunicação por meio de videoconferência.

O *objetivo* do estudo de caso foi identificar como a Consolidação já ocorria na Plataforma e quais funcionalidades poderiam apoiar essa Consolidação. O *caso* foi o *Workshop*, no qual foram realizadas atividades por meio da Plataforma OpenDesign.

Como *questões de pesquisa*, foram definidas — RQ1: Quais as estratégias os participantes utilizam para realizar a Consolidação na Plataforma? RQ2: Em que porções da Plataforma a Consolidação pode ser apoiada? RQ3: Quais funcionalidades de Consolidação poderiam ser implementadas na Plataforma?

Como *métodos para coleta de dados* foi utilizada a técnica de observação. A observação realizada foi participante, pois o pesquisador fez parte do *Workshop* e do processo de design realizado. A observação foi assistemática, pois não influenciou como o *Workshop* foi planejado

---

<sup>8</sup>O *Workshop* foi ofertado na Escola de Verão em Semiótica Organizacional, realizada na Escola de Negócios de Henley, Universidade de Reading - Reino Unido.

ou realizado e nem foram utilizados instrumentos de coleta diretos. As informações criadas no *Workshop* (*stakeholders*, questões e ideias, etc.) também foram utilizadas na análise. Foi observado em quais atividades do preenchimento do artefato da Plataforma OpenDesign algum processo de Consolidação ocorreu ou poderia ocorrer, quais objetos eram criados ou modificados nessa Consolidação, como os participantes estruturavam o processo de Consolidação e qual era a dinâmica de trabalho colaborativo de Consolidação em um contexto de natureza paralela e *online*. Também foi observada menções dos participantes à palavra “Consolidação”.

Os *participantes* foram os inscritos no *Workshop*, indivíduos de diversos países com *background* em *business* ou ciência da computação que trabalharam de forma colaborativa na Plataforma OpenDesign para entender o domínio do problema e propor soluções. Cerca de 11 dos 27 participantes conheciam o Projeto e a Plataforma OpenDesign. Os demais participantes, que não pertenciam ao Projeto OpenDesign, tiveram um primeiro contato com a Plataforma. A *análise de dados* foi de abordagem qualitativa, por meio dos dados obtidos pela observação (opiniões e impressões do autor, ações realizadas pelos participantes) e dos objetos criados.

#### 4.3.2 Execução

O pesquisador participou dos pilotos e do *Workshop* à distância, por meio de videoconferência. O propósito da realização dos estudos pilotos foi testar a Plataforma de modo que suas funcionalidades estivessem funcionando na realização do *Workshop*. Os pilotos e *Workshop* realizados diferem, portanto, em seu propósito e participantes. Os estudos pilotos foram relevantes para o autor desta pesquisa ajustar o plano do estudo de caso do *Workshop*.

A Figura 4.5 apresenta capturas de tela realizadas durante o estudo piloto (captura à esquerda) e durante o *Workshop* (captura à direita).

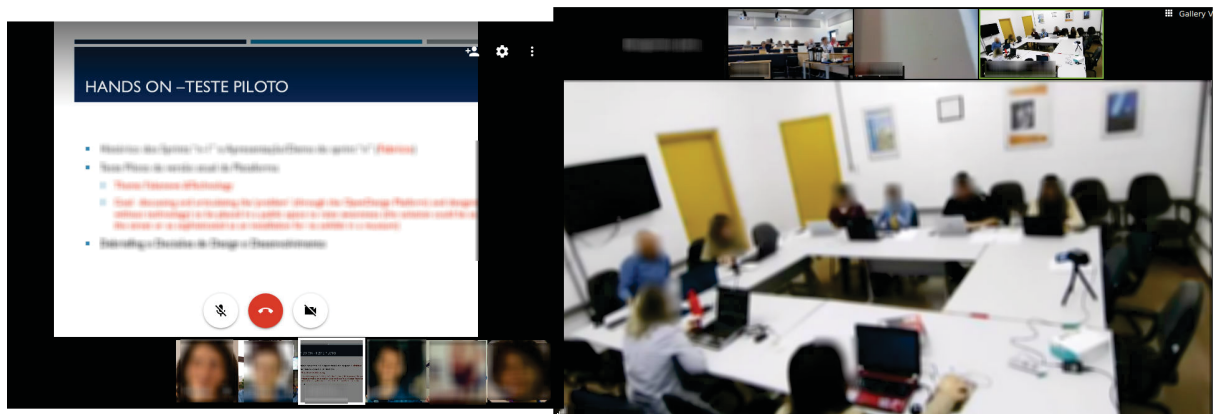


Figura 4.5: Registro do *Workshop* realizado

Todos os participantes estavam munidos de *notebook* com conexão à *internet* e acesso à Plataforma OpenDesign. As seguintes atividades foram executadas: a) boas vindas, apresentação do desafio global e da “Plataforma OpenDesign”; b) identificação das partes interessadas por meio do DPI; c) levantamento de problemas ou questões que as partes interessadas poderiam ter, e ideias de soluções para essas questões, por meio do Quadro de Avaliação; d) especificar como concretizar parte das ideias levantadas utilizando da Escada Semiótica; e) discussão final dos grupos sobre o processo realizado, avaliação da Plataforma e agradecimentos. Cerca de 24 participantes estavam presentes no *Workshop*.

### 4.3.3 Resultados

Durante o processo de design cada participante possuía seu próprio computador e recursos individuais. Como o trabalho era paralelo entre os participantes, mas com um mesmo propósito, os artefatos foram preenchidos rapidamente. Ocorriam em alguns momentos interações entre os participantes, sejam co-localizadas ou por videoconferência. Essa produção paralela e distribuída foi uma natureza ainda não investigada nos dois casos anteriores.

*RQ1: Quais as estratégias os participantes utilizam para realizar a Consolidação na Plataforma?* Nas observações realizadas não foi possível verificar momentos específicos ou explícitos de Consolidação, como foi o caso do *Brainwriting* na oficina (Seção 4.1) e do *Braindrawing* na disciplina (Seção 4.2). O momento que mais se aproximou da Consolidação foi ao final do *Workshop*, em que houve um processo de convergência, no qual os participantes tentaram consolidar uma única proposta de solução a partir do que havia sido produzido.

Como os objetos eram visíveis a todos no artefato digital, antes do processo de preenchimento de alguma nova informação em um artefato, os participantes poderiam verificar quais objetos já tinham sido criados para não repetir a mesma informação. Por exemplo, se um *stakeholder* “usuário” já estivesse representado no DPI, provavelmente um participante não preencheria este mesmo *stakeholder*. Entretanto, caso se tenha muitos objetos, pode ser demorado e custoso este processo de olhar todas as informações antes de produzir algo novo.

Neste caso, parece haver um processo de raciocínio que considera os elementos existentes antes de produzir um novo, realizando operações mentalmente antes de produzir alguma informação. Por um lado, este modo de produção pode impedir o ímpeto e fluidez criativa de um participante, que apenas vai produzir uma informação quando ter certeza que ela já não está presente. Por outro lado, olhar as contribuições existentes antes de produzir uma nova pode informar, contextualizar e dar ideias, promovendo a criatividade e elementos inovadores por referência a outras ideias já representadas. Entretanto, não é possível apontar com certeza a ocorrência deste raciocínio, pois não foram utilizadas técnicas que permitissem produzir ou averiguar modelos mentais dos participantes. A hipótese é derivada das próprias experiências do autor no processo de Consolidação.

Dourish e Bellotti (1992) dizem que a *awareness* da natureza das ações de outros permite que participantes estruturem suas atividades e evitem duplicação de trabalho. No caso do *Workshop*, a *awareness* foi um fator que reduziu a criação duplicada de informação e portanto reduziu as chances de operações futuras de *merge*. A *awareness* impacta diretamente no esforço de como a Consolidação será realizada, por exemplo ao organizar as informações para facilitar a compreensão e reduzir a criação de objetos semelhantes que se deve lidar.

No *Workshop*, muitas vezes os participantes trabalhavam em *silêncio*, talvez porque os participantes não se conheciam, ou por outras barreiras. Deste modo, o *rationale* não pode ter sido criado além dos comentários de texto que os participantes deixavam na Plataforma. Como exemplo paralelo, na oficina, se os participantes conseguiam compreender a *discussão oral*, provavelmente armazenaram algum *rationale* dos objetos sendo representados nos artefatos.

Sem a discussão, os objetos eram mais difíceis de se compreender, pois eram representados na Plataforma somente com o título e descrição, sem a construção de *rationale* que a discussão oral provê. Havia tentativas de esclarecimento por meio de comentários em objetos de design, que questionavam algum ponto não claro ou divergente.

Por exemplo, um cartão de ideia/solução no Quadro de Avaliação dizia “um instrumento de certificação”<sup>9</sup> para notícias no contexto de *Fake News*. Um participante comentou neste cartão:

<sup>9</sup>Tradução livre: *an accreditation instrument*.

“Isso é um problema ou uma solução?”<sup>10</sup>, se referindo a possibilidade do cartão ser um problema ou descrever melhor para que seja classificado como uma solução.

Respondendo a questão de pesquisa, as estratégias relacionadas diretamente ou indiretamente à Consolidação foram:

- considerar os objetos já representados nos artefatos para construir um novo objeto (produção contextualizada - o que já foi produzido e o *rationale* armazenado são considerados);
- evitar produzir informações incoerentes com o que já estava representado nos artefatos;
- questionar as informações representadas quando não havia compreensão ou quando se discordava de algum atributo da produção (*e.g.*, informação incorreta);

*RQ2: Em que porções da Plataforma a Consolidação pode ser apoiada?* Em determinado momento do *Workshop*, um participante mencionou termos próximos à ideia de Consolidação, como “misturar ou combinar idéias para criar uma nova”<sup>11</sup>, assim como “sintetizar... convergir soluções...”<sup>12</sup>. Esse fato indica que a Consolidação estava presente no *Workshop*, pelo menos como um desejo dos participantes no processo natural de trabalho colaborativo.

Dado o caráter de preenchimento quase sequencial dos três principais artefatos implementados como funcionalidades na Plataforma (DPI → Quadro de Avaliação → Escada Semiótica), foi verificada uma oportunidade de consolidar os objetos em determinado artefato antes de seguir para o próximo artefato. Foi verificado que uma mudança no artefato de DPI, que poderia estar consolidado, implicaria em mudanças no Quadro de Avaliação e possíveis mudanças na Escada Semiótica. Então a Consolidação apresenta um caráter incremental e iterativo, caso mudanças em artefatos já consolidados implicarem em mudanças em artefatos dependentes. Na Plataforma, a Consolidação pode assumir uma natureza geral de esforço contínuo: consolidar uma representação abrangente e completa do domínio do problema e da solução.

Para o *Workshop*, a equipe do “Projeto OpenDesign” verificou a possibilidade de apresentar alguns artefatos já preenchidos com informação, de modo que não ficasse muito trabalhoso para os participantes preencherem todos os artefatos no período curto do *Workshop*. Para isso, uma das opções de popular os artefatos para o *Workshop* foi a partir dos objetos já existentes, criados nos pilotos do *Workshop*, indicando uma possibilidade de Consolidação no reuso entre projetos.

Visto o exposto, as porções da Plataforma com oportunidade de Consolidação foram:

- Em cada artefato da Plataforma (DPI, Quadro de Avaliação, Escada Semiótica), de forma incremental.
- No reuso de objetos entre projetos da Plataforma.

*RQ3: Quais funcionalidades de Consolidação poderiam ser implementadas na Plataforma?*

Foi observada uma relação da Consolidação com a comunicação entre participantes, na qual a comunicação entre os participantes é relevante para ajustar as decisões sobre a Consolidação. Foi verificado que nas discussões presenciais havia algumas confirmações ou

<sup>10</sup>Tradução livre: *Is it a problem or a solution?*

<sup>11</sup>Tradução livre: *“Mixing ou combining ideas to make a new one”*

<sup>12</sup>Tradução livre: *“Synthesize... converge solutions...”*



sinais de comunicação, como um balançar de cabeça confirmando algo. Alguns participantes não tomavam a voz para fala.

Se um participante não entender as ideias discutidas nem os objetos criados, pode haver um impedimento social de comentar ou participar da discussão. Os aspectos sociais podem ser, por exemplo, nem todos os participantes ter espaço e tempo para fala, falta de engajamento ou interesse na atividade e características pessoais, como a timidez, entre outros.

Entender a Consolidação em uma perspectiva sociotécnica pode nos informar sobre estes aspectos humanos, como a timidez, ou não querer se manifestar em público. A Plataforma pode auxiliar neste processo, valorizando e permitindo que as pessoas participem de uma maneira mais personalizada na Consolidação.

Se a Consolidação for realizada de maneira não-estruturada, provavelmente os aspectos sociais apresentados poderiam influenciar de forma mais acentuada no resultado da Consolidação. Não estruturar o processo realizado também pode implicar em uma Consolidação que não ouviu ou considerou a opinião de todos, assim como o risco de um processo de Consolidação se estender por muito tempo, consumindo recursos dos envolvidos. Em um processo estruturado, por exemplo, poderiam ser utilizadas técnicas participativas que garantissem a participação individual de cada um, como o *Brainwriting* e *Braindrawing*. No *Workshop*, como havia a Plataforma para os participantes interagirem, a tecnologia ao menos atuou como um canal que permitiu a criação individual e a exploração da ferramenta de forma autônoma.

A Plataforma também coloca uma natureza de trabalho distribuído e paralelo, no qual diversas pessoas podem participar ao mesmo tempo. Este trabalho paralelo não ocorreria em um ambiente co-localizado sem a Plataforma, no qual há limite de participantes presentes fisicamente e de tempo para cada um se manifestar. Entretanto, por este trabalho paralelo o número de objetos criados poderia em algum momento ser muito extenso, de modo que não fosse possível coordenar uma atividade. Deste modo, o auxílio na organização e sintetização das informações é um recurso necessário para a Consolidação.

Em uma atividade assíncrona e distribuída, sem que as pessoas possam se comunicar diretamente no mesmo espaço e tempo, há maior complexidade para a Consolidação. Pode ser difícil, por exemplo no ambiente *online*, chegar em uma decisão sobre algum ponto da Consolidação, pois é um entendimento que se dá naturalmente pela via informal, na fala e na compreensão mútua entre os envolvidos. É importante possibilitar maneiras de produzir e estruturar as decisões necessárias para a Consolidação de forma explícita e formalizada, ou que a Plataforma contribua para que seja proporcionada uma percepção natural entre os participantes sobre o que foi decidido e quais motivos para as decisões tomadas.

Assim sendo, funcionalidades candidatas de Consolidação são:

- Possibilitar um meio de interrogar ou questionar as decisões de Consolidação sendo realizadas;
- Permitir que participantes criem planos de *como* e *quando* a Consolidação deve ocorrer, de forma transparente para todos;
- Possibilitar a organização das informações, por exemplo por meio da ordenação dos objetos (por nome, data de criação etc);
- Possibilitar a filtragem das informações, mostrando na tela somente os objetos relacionadas a determinado critério;
- Indicar a possibilidade de mescla de informações idênticas ou similares;



- Realizar a mescla de informações idênticas ou similares;

Também foram elaborados requisitos que tratam da interação entre a Consolidação e outros blocos básicos da Plataforma OpenDesign. Estes requisitos são necessidades ou oportunidades que implicam direta ou indiretamente na Consolidação.

- Possibilitar a comunicação acessível entre os participantes para a discussão e decisão sobre a Consolidação;
- Possibilitar meios menos invasivos para a comunicação do que voz e vídeo, como *chat* e fórum;
- Engajar os participantes para que participem do processo decisório de Consolidação;
- Valorizar a contribuição de todos antes, durante e após o processo de Consolidação;
- Possibilitar que os participantes produzam de forma explícita as decisões necessárias para a Consolidação;
- Indicar explicitamente quando uma decisão sobre a Consolidação foi atingida;

#### 4.3.4 Implicações para a Dissertação

**Atividades.** Foi observado que a Consolidação poderia atuar no reuso, atuando na seleção, modificação e convergência dos objetos reutilizados com os objetos já representados no projeto. Essa foi considerada como indício da dimensão de Atividade da Consolidação.

**Riscos.** Na ausência da discussão entre os participantes, foi observado que há maior probabilidade de ocorrência de conflitos sobre o significado ou estrutura de um objeto, caso os participantes não criem o objeto com uma descrição que seja possível entender. Há também o risco de que um artefato poderia deixar de estar consolidado caso ocorressem modificações em um outro artefato dependente. Estas possibilidades foram consideradas como indícios da dimensão de Riscos da Consolidação.

**Relação da Consolidação com outros Conceitos.** A *awareness* aparece como relacionada à Consolidação, em que a visibilidade pode auxiliar a reduzir o esforço cognitivo da compreensão dos objetos ao mesmo tempo que pode reduzir até ações de mescla. Essa relação reforça a relevância de operações de uma atividade de organizar, filtrar e destacar objetos.

Enquanto uma atividade humana, a Consolidação está permeada de ações de compreensão e comunicação mútuas entre os participantes. É relevante que a Plataforma técnica possibilite que os participantes atinjam as decisões de Consolidação que ocorrem naturalmente no trabalho localizado, e que essas decisões sejam registradas de algum modo na Plataforma.

**Estrutura da Consolidação.** Caso não se tenha um momento explícito para a Consolidação na Plataforma, ao menos funcionalidades pontuais podem auxiliar os participantes de um projeto *Open Design* a evitar a ocorrência dos riscos para a Consolidação, por exemplo não criando *stakeholders* ambíguos. Essas funcionalidades não devem dificultar o trabalho criativo e colaborativo, mas potencializá-lo.

#### 4.4 LIMITAÇÕES DOS ESTUDOS DE CASO

O principal objetivo dos estudos de caso exploratórios foi proporcionar ao autor intimidade com o fenômeno de pesquisa, conhecendo-o pela observação de indícios na realidade e gerando conhecimento sobre a natureza do fenômeno.

Em relação à confiabilidade dos estudos (Wohlin et al., 2012), os protocolos do estudo de caso foram definidos e apresentados de modo que os procedimentos de coleta e análise de dados possam ser replicados. A pesquisa tem como limitação a não utilização de outros instrumentos de coleta além da observação, como os instrumentos de entrevistas e questionários. Foi considerado que estes instrumentos serão utilizados em próximas etapas de pesquisa, a partir deste melhor entendimento sobre o fenômeno de Consolidação alcançado nos estudos exploratórios.

Outra limitação foi a utilização apenas da observação individual, na qual apenas o autor desta pesquisa realizou o processo de coleta e análise dos dados. Como forma de mitigação, foi apresentado o planejamento realizado e a “cadeia de evidência” das conclusões obtidas, correlacionando os fatos identificados entre os casos.

No Capítulo 5, é apresentado um Esquema Conceitual de Consolidação, composto de dimensões que foram propostas a partir de indícios de dimensões de Consolidação vistas neste Capítulo 4.

## 5 ESQUEMA CONCEITUAL DE CONSOLIDAÇÃO

A principal contribuição desta dissertação é um Esquema Conceitual que pode ser entendido como “uma representação de um plano ou teoria na forma de um esboço ou modelo”<sup>1</sup>. O Esquema Conceitual de Consolidação (ECC) organiza e explora dimensões relevantes de Consolidação. As dimensões representam elementos principais (*sine qua non*) do fenômeno de Consolidação. Cada dimensão representa um elemento que um projetista deve levar em conta para compreender as possibilidades de ocorrência da Consolidação e para identificar seus requisitos. Deste modo, o propósito do ECC é apoiar o projetista na compreensão e decisão acerca de soluções de Consolidação para *Open Design*, na medida em que o ECC informa pontos importantes de análise.

### 5.1 DIMENSÕES DO ECC

O ECC foi proposto a partir de todo o processo investigativo de mapeamentos sistemáticos de literatura, bem como da realização de estudos de caso exploratórios. A Figura 5.1 representa o ECC em sua última versão, após avaliações e discussões em seu processo de criação.

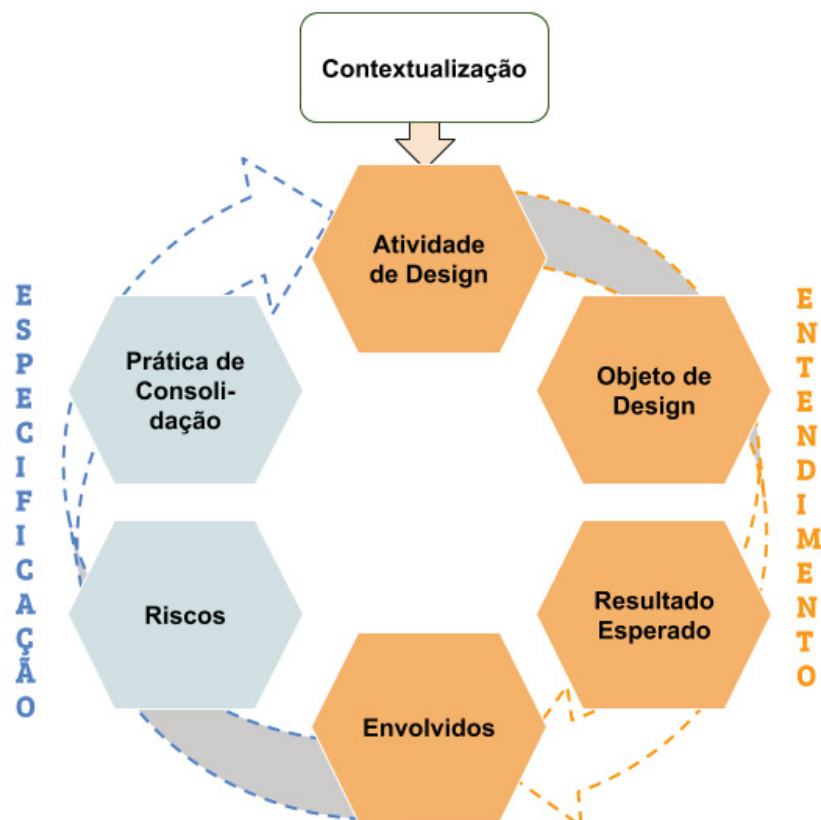


Figura 5.1: Esquema Conceitual de Consolidação. Fonte: O autor

<sup>1</sup>Tradução livre. Disponível em: <https://www.lexico.com/en/definition/schema> último acesso em 12 de janeiro de 2020.

**Contextualização.** Busca situar a plataforma de *Open Design* na qual a Consolidação será apoiada com funcionalidades. O objetivo é evocar como é a plataforma que os projetistas visam desenvolver, quais as funcionalidades da plataforma, principal propósito, entre outros. Pensar em recursos de Consolidação requer que se entenda o contexto da plataforma. Três questões são chaves para essa dimensão: 1) Quem são nossos principais participantes e quais são suas demandas? 2) Quais atividades de design nossa plataforma implementa ou possibilita? 3) Quais objetos de design podem ser manipulados em nossa plataforma?

No cenário hipotético de uma plataforma de *Open Design*, na qual o principal objetivo é permitir a atividade colaborativa e aberta de prototipação, rascunho, construção de *storyboards* e demais atividades visuais de design, poderiam ser exemplos de respostas para as três questões:

1. Quem são nossos principais participantes e quais são suas demandas? *Designers: trabalho colaborativo, controle das informações de design; participantes não-especialistas: ter sua voz ouvida, aprender sobre o design e suas atividades, ter autonomia na decisão dos produtos.*
2. Quais atividades de design nossa plataforma implementa ou possibilita? *Diagrama de Partes Interessadas, Quadro de Avaliação, Escada Semiótica, Value Pie, Histórias de Usuário, Prototipação por Braindrawing.*
3. Quais objetos de design podem ser manipulados em nossa plataforma? *Informações textuais em figuras, imagens e figuras gráficas, arquivos de imagem.*

Na Figura 5.1, estão representadas dimensões associadas a uma natureza de entendimento ou especificação da Consolidação. As dimensões de entendimento são:

**Atividade de Design.** A Consolidação está sempre relacionada a uma atividade de design, que influencia no modo como a Consolidação será conduzida e em quais objetos de design serão considerados. Exemplos: Consolidar rascunhos de protótipos produzidos na atividade de *Braindrawing*; consolidar uma lista de *stakeholders* na atividade de identificação de partes interessadas; consolidar problemas de usabilidade identificados na atividade de Avaliação Heurística, entre outros.

**Objeto de Design.** Elemento manipulado para produzir o conjunto consolidado de objetos. Objeto significa alguma informação produzida ou modificada durante a prática do design, que inclui novos objetos produzidos e as modificações nas matérias-primas pré-existentes do design. Exemplos: ideias, requisitos, diagramas ou modelos conceituais, cenários, histórias de usuário, casos de uso, problemas de usabilidade, protótipos e código-fonte de *software*.

Os objetos podem ser diversos e possuem limitações sobre quais ações permitem agir sobre si. Por exemplo, a Consolidação de modelos conceituais necessita de algum apoio para encontrar diferenças e inconsistências em diagramas gráficos.

**Resultado Esperado.** Define o que se quer produzir com a Consolidação. Pode ser desde a fazer o objeto final consolidado ficar completo, a partir da contribuição de diversas fontes, até mesmo fazer o objeto ser mais consistente, a partir de uma análise de seus vários pontos constituintes. Há relação com um propósito de consolidar, que vai direcionar a ação para atingir esse resultado esperado.

**Envolvidos.** Indica quem participará da Consolidação. Implica em como a discussão e negociação será realizada, quem tem poder de decisão, entre outros. Exemplos: Consolidação realizada por todos os interessados, ou apenas aqueles que participaram da atividade (*e.g.*, elicitação de requisitos), entre outros.

**Riscos.** Indicam pontos de atenção que projetistas devem considerar antes de produzir suas soluções de Consolidação, pois influenciam diretamente no estado do objeto a ser consolidado ou no modo que o processo de Consolidação deve ser realizado. São exemplos não exaustivos:

- **Compleitude:** há objetos faltando que deveriam estar presentes no conjunto consolidado. Ex: No DPI, as partes interessadas da camada de Operação não foram identificadas ou não foram consideradas na lista consolidadas de partes interessadas.
- **Contradição:** conjunto consolidado está em contradição com o resultado pretendido; ou os objetos do conjunto consolidado estão em contradição entre si. Ex: Foi definido que deve ser produzida uma lista consolidada de cenários da solução, a mais diversa possível, mas na seleção de cenários para a lista consolidada apenas cenários criados por desenvolvedores são incluídos.
- **Irrelevância:** objetos de design que não possuem relevância estão presentes no conjunto consolidado. Ex: Problemas de usabilidade cosméticos (com baixa severidade) estão presentes na lista consolidada e priorizada de correção do sistema.
- **Sobreposição:** há objetos ou mudanças que se sobrepõem no conjunto consolidado. Ex: Um requisito funcional produzido por um participante A está abrangendo dois requisitos de outros dois participantes B e C.

Os conflitos em particular podem ser divididos em:

- **Pragmáticos:** conflito sobre o que diferentes *stakeholders* desejam, tem como propósito ou intenção para a Consolidação; há conflito sobre as decisões a serem tomadas, ou sobre quais objetos farão parte do conjunto consolidado. Ex: Participantes divergem com desenvolvedores sobre como devem ser os protótipos do *software*.
- **Semânticos:** conflito para os *stakeholders* sobre o significado de um objeto de design e de seus atributos. Ex: participantes não compreendem e tem interpretações diferentes sobre qual o significado de uma ideia produzida em uma sessão *online* de *Brainwriting*.
- **Sintáticos:** conflito entre a estrutura do objeto de design e o formato em que deveria estar projetado; *stakeholders* podem se referir a um mesmo objeto de diferentes formatos e estruturas. Ex: diferentes participantes escrevem uma mesma parte interessada de maneira diferente (e.g., Professor - Educador; ou Profs - Professores).

**Prática de Consolidação.** Identifica como a Consolidação irá ocorrer. A Consolidação é constituída de um processo para sua execução, sendo de atividades como: Organizar, Selecionar, Discutir e Negociar, e Modificar. Cada uma dessas atividades pode ser realizada por meio de diferentes operações (e.g., ranquear, mesclar etc.), sendo relevantes para reduzir o esforço cognitivo e ajudar a lidar com os objetos de design.

A Figura 5.2 apresenta uma disposição gráfica das atividades e operações que constituem a prática de Consolidação.

Cada atividade de Consolidação pode aplicar ou implementar um tipo de operação de Consolidação. A seguir, estão descritas as atividades e respectivas operações:

**Organizar:** busca reduzir o esforço cognitivo envolvido na compreensão ou no “fazer sentido” de todas as informações do processo de Consolidação. Operações são aplicadas de modo a permitir uma compreensão sobre o todo e suas partes, assim como auxiliar a encontrar relações entre objetos.



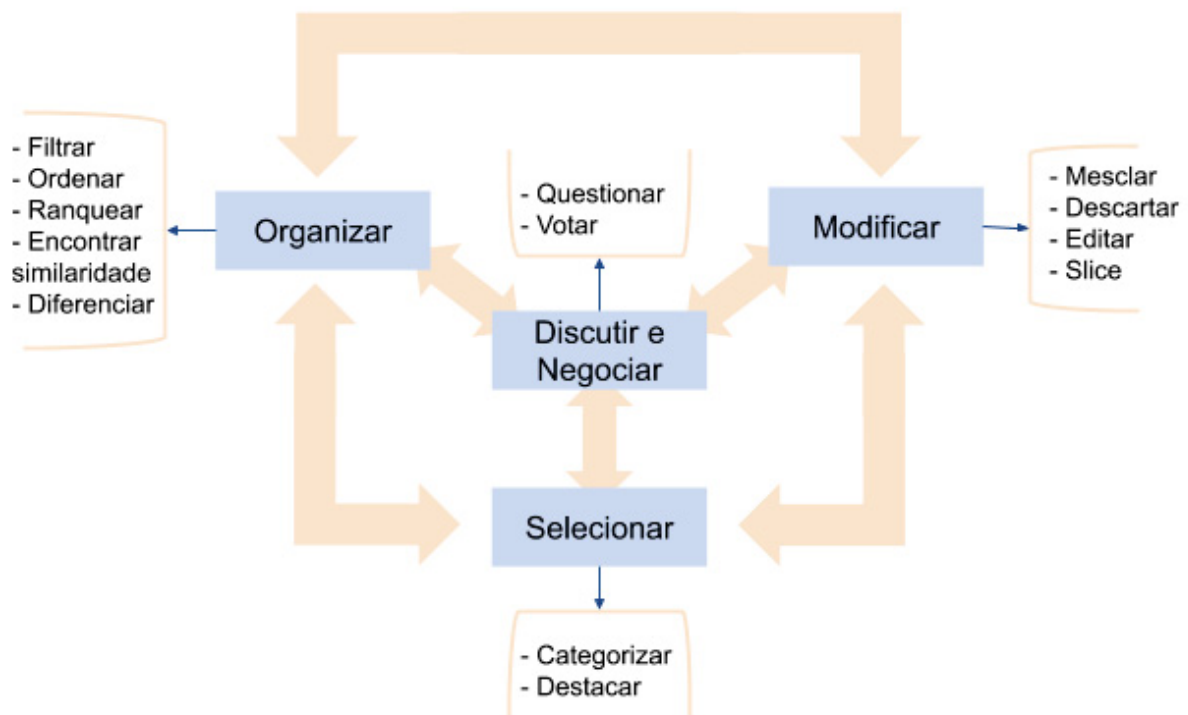


Figura 5.2: Atividades de Consolidação. Fonte: O autor

- **Filtrar:** define critérios para apresentação de informações. Ex: mostrar apenas histórias de usuário relacionadas a uma parte interessada;
- **Ordenar:** ordenar ou dispor os objetos de acordo com um determinado critério. Ex: ordenar partes interessadas por nome ou histórias de usuário por tipo de parte interessada associada.
- **Ranquear:** priorizar objetos em uma lista, fornecer posição para objetos de um conjunto. Ex: selecionar as ideias mais relevantes para priorizar quais farão parte da lista de ideias candidatas para uma solução de um projeto.
- **Encontrar similaridades:** encontrar similaridades entre objetos de design, sejam elementos idênticos ou equivalentes. Ex: encontrar quais requisitos são similares.
- **Diferenciar:** encontrar diferenças entre objetos de design. Ex: identificar quais partes interessadas são únicas entre dois projetos diferentes.

*Selecionar:* selecionar quais objetos farão parte do conjunto consolidado e quais atributos dos objetos devem ser mantidos ou presentes no objeto consolidado. Operações são aplicadas de modo a permitir selecionar um conjunto de objetos para executar novas operações.

- **Destacar:** destacar objetos de um conjunto ou destacar atributos de um objeto de design. Ex: destacar em amarelo o texto das funcionalidades que mais chamaram atenção e deveriam ser priorizadas em uma lista de requisitos.
- **Categorizar:** adicionar rótulos em um objeto de design. Ex: adicionar categorias de gênero de jogos em ideias para um jogo geradas em uma seção de *Brainwriting*.

*Discutir e Negociar*: envolve uma atividade humana de discussão sobre os objetos de design a serem consolidados e a negociação para se chegar a um conjunto de decisões tomadas. Operações são aplicadas de modo a permitir a emissão, ajuste e compreensão de opiniões e visões diferentes.

- Questionar: levantar dúvidas, sugestões, discordâncias e disputa sobre um objeto de design ou seu atributo. Ex: em um caso de uso questionar a presença ou a falta de um ator.
- Votar: emitir voto sobre uma ou mais opções a fim de aprovar ou não um elemento ou decisão. Ex: participante vota selecionando quais requisitos serão priorizados para o protótipo, em que os requisitos mais votados serão priorizados.

*Modificar*: modificar efetivamente o objeto para refletir um estado de Consolidação. Operações são aplicadas para tornar o objeto de design correto, completo, elaborado ou homologado.

- Mesclar: mescla ou unificação de objetos de design. Ex: mesclar requisitos funcionais de dois projetos diferentes em um novo projeto.
- Descartar: descartar algum objeto ou atributo não coerente, incorreto ou irrelevante. Ex: descartar os problemas de usabilidade que não são de fato problemas.
- Editar: alterar o atributo de algum objeto para atingir um estado desejado. Ex: Modificar o nome de uma parte interessada que seja mais coerente; corrigir em um cenário os erros gramaticais que impedem a compreensão.
- Slice: produzir uma versão alternativa do objeto baseada em critérios. Ex: criar um novo modelo relacional de banco de dados, selecionando de um modelo existente apenas as entidades e relações um-para-todos.

Na literatura, a Consolidação é composta principalmente de *merge* (Modificar), comparação (Organizar) e negociação (Discutir e Negociar). No ECC, as atividades são abrangentes, de modo a garantir o potencial de análise da Consolidação por um projetista. As atividades são iterativas, incrementais e podem ocorrer em paralelo, como representado na imagem 5.2.

As operações podem ser implementadas em ferramentas, automatizando alguns processos e apoiando a decisão humana em outros. As operações de “Organizar” apoiam a lidar com um número diverso de informações, organizando-as em estruturas lógicas ou que facilitam o entendimento por um agente humano. Um exemplo é a operação de *encontrar similaridades* ou de *filtrar*, que visa definir critérios para exibir somente determinados tipos de objetos (Law e Hvannberg, 2008).

As operações de “Discutir e Negociar” são utilizadas para permitir a compreensão mútua entre os participantes e para que cheguem em um conjunto de decisões a serem tomadas. Esse conjunto de decisões pode envolver ou não um consenso, pois uma longa discussão pode ocorrer antes que o consenso seja atingido. Um exemplo de operação é o votar, que é utilizada em situações em que a discussão se torna muito longa e algum recurso é necessário para atingir uma decisão.

As operações de “Modificar” realizam alguma ação no objeto de design “semi-consolidado” para que ele se transforme de fato em um objeto consolidado. Um exemplo é a *mescla*, que junta diversos objetos em um único e novo objeto de design.

Podem ser apontadas as relações das dimensões com a Consolidação (Tabela 5.1). Essas relações podem auxiliar a compreensão de cada dimensão em relação ao todo, que é o fenômeno de Consolidação.

Tabela 5.1: Relação das dimensões com a Consolidação

Dimensão	Relação
Contextualização	Consolidação será apoiada em uma plataforma de <i>Open Design</i> .
Atividade	Consolidação ocorre em uma atividade de design.
Objeto	Consolidação manipula objetos de design que são efetivamente consolidados.
Resultado Esperado	Consolidação produz um resultado esperado.
Envolvidos	Consolidação possui envolvidos em seu processo.
Riscos	Consolidação possui riscos que afetam seu processo e produto.
Prática	Consolidação possui uma prática que constitui um procedimento composto de atividades e operações.

Também foi possível identificar relações das dimensões entre si, porém não de modo exaustivo. Mais estudos empíricos são necessários para determinar a relação das dimensões como um todo. As relações identificadas entre as dimensões são apresentadas a seguir.

- Atividade de Design *possui* um Objeto de design associado.
- Objeto *compõe* um Resultado Esperado.
- Envolvidos *produzem* um Resultado Esperado *por meio* de uma Prática de Consolidação.
- Envolvidos *manejam* um Objeto de design na Prática de Consolidação.
- Riscos *ocorrem* em uma Prática de Consolidação.
- Prática de Consolidação *possui* Riscos.
- Prática de Consolidação *ocorre* em uma Atividade de Design.
- Prática de Consolidação *é composta* de Atividades e Operações de Consolidação.
- Cada Atividade de Consolidação *possui* um conjunto predominante de Operações.

Para que o ECC auxiliasse um projetista no processo de levantamento de requisitos de Consolidação de forma mais direta, artefatos de apoio foram definidos para apoiar cada dimensão de Consolidação. Os artefatos são constituídos de Formulários com campos e questões. Os Formulários tem preenchimento semelhante aos artefatos do DSC, em que cada dimensão de Consolidação tem um campo associado para que o projetista o preencha a partir de questões.

## 5.2 APLICAÇÃO DO ESQUEMA CONCEITUAL

Na aplicação do ECC, cada dimensão deve ser considerada pelos projetistas para pensar a Consolidação em sua plataforma de *Open Design*.

No início, o projetista deve retomar o contexto da plataforma de *Open Design* que está construindo ou quer construir. Para isso, deve identificar principalmente as atividades de design existentes na plataforma, os objetos que são criados ou manipulados e os participantes que estão

envolvidos no processo de design. Estes três aspectos devem estar bem claros antes de se iniciar a pensar em Consolidação.

Após terem retomado o contexto da plataforma de *Open Design* existente ou que será construída, os projetistas terão declarados de forma explícita quais as atividades existentes, os objetos de design criados e manipulados, e quais os tipos de participantes que estão envolvidos na plataforma. Dentre o contexto geral da plataforma de *Open Design*, os projetistas devem pensar no contexto da Consolidação.

Os projetistas podem pensar em quais atividades de design a Consolidação pode ocorrer. Para isso, podem verificar se a atividade envolve a criação ou modificação de vários objetos de design por diferentes participantes na plataforma. Se a atividade envolve a criação e modificação de mesmos objetos com frequência, há uma probabilidade de que a Consolidação ocorra e portanto possa ser apoiada.

Ao estarem definidas as atividades de ocorrência de Consolidação, deve-se pensar em quais objetos de design são criados, modificados e posteriormente consolidados. A Consolidação atua na modificação direta de objetos de design, alterando seus atributos, como título, descrição, propriedades, estruturas, entre outros. Enquanto a atividade indica o *quando* e *onde* a Consolidação ocorrerá, o objeto determina o *quê* será consolidado.

O objeto identificado tem relação direta com o resultado esperado da Consolidação. Cada tipo de objeto da plataforma em que a Consolidação atua pode ter um resultado esperado diferente. Deste modo, se tem um resultado esperado para cada atividade e objeto associado. Enquanto um processo, a Consolidação tem a ação guiada pelo propósito de chegar a um resultado. Pela própria natureza da Consolidação, esse resultado esperado provavelmente será um conjunto de objetos de design que seja completo, elaborado ou coerente. Cabe aos projetistas identificarem qual resultado esperado para cada tipo de objeto, se perguntando “qual resultado quero atingir com a Consolidação nessa atividade?”

Relacionado ao resultado esperado estão os envolvidos, dimensão que indica quem fará parte do processo de Consolidação. Os projetistas devem pensar nos envolvidos, pois o processo de Consolidação envolve atividades humanas de discussão, decisão e modificação. No *Open Design*, que busca ter uma natureza democrática e pode possuir envolvimento de indivíduos diversos, é relevante pensar na participação da Consolidação. No ambiente aberto do *Open Design*, pode não ser uma resposta direta “quem fará parte da Consolidação”. Os projetistas devem pensar, por exemplo, se apenas participantes com permissão na plataforma poderão realizar a Consolidação, ou se apenas irão participar aqueles que fizeram parte da criação e modificação de objetos, entre outros. Depois, para apoiar a Consolidação, recursos de permissão e autorização podem ser implementados, de acordo com quais envolvidos forem definidos.

Essas dimensões de Atividade, Objeto, Resultado Esperado e Envolvidos foram representadas no artefato Formulário de Entendimento (Figura 5.3), pois caracterizam principalmente um reconhecimento do escopo da Consolidação em uma plataforma de *Open Design*, reconhecendo e determinando as possibilidades de Consolidação.

A escolha pelo uso de formulários é justificada por ser um tipo de artefato semelhante aos artefatos do DSC: possuem um caráter de preenchimento fácil e flexível, por exemplo por texto ou *post-its*; e que motiva o foco no preenchimento em vez de foco no aprendizado de um provável procedimento complexo de utilização.

O artefato Formulário de Entendimento possui questões associadas para cada dimensão, como forma de apoio para o preenchimento dos projetistas. A Figura 5.3 a seguir representa o Formulário de Entendimento, preenchido com um cenário hipotético para a atividade do DPI na Plataforma OpenDesign.

Atividade	Objeto	Resultado Esperado	Envolvidos
<i>Onde a Consolidação ocorrerá?</i>	<i>O que será consolidado?</i>	<i>Qual o resultado esperado da Consolidação?</i>	<i>Quem pode participar da Consolidação?</i>
Diagrama de Partes Interessadas	Partes Interessadas	Lista de partes interessadas	Apenas os envolvidos na identificação de partes interessadas

Figura 5.3: Artefato Formulário de Entendimento. Fonte: O autor

Questões em cada coluna indicam o que deve ser preenchido em cada campo do Formulário. O Formulário de Entendimento tem campos mais descritivos, para que um projetista possa identificar quais as atividades ocorrem em sua plataforma para a presença da Consolidação, quais objetos que a Consolidação manipula nessas atividades, qual o resultado esperado da Consolidação e quais os participantes envolvidos.

Após o reconhecimento das possibilidades de atuação da Consolidação, cada possibilidade poder ser analisada para verificar como será realmente alcançada na prática e quais os riscos subjacentes para a prática que devem ser considerados. Uma atividade de design em que a Consolidação ocorrerá deve ser selecionada, para conhecer como a Consolidação pode ocorrer nesse contexto específico.

Os Riscos indicam possíveis problemas que podem ocorrer na Consolidação que afetam o processo e o resultado esperado. Os projetistas devem avaliar cada risco e verificar se este é existente para a atividade de design em que a Consolidação ocorre. Caso seja existente, os projetistas também podem indicar se desejam lidar com os riscos e quais ações devem ser tomadas para mitigar os riscos, identificando requisitos para isso.

A Consolidação possui suas próprias atividades e operações envolvidas em sua prática. Para cada atividade de Consolidação, há tipos predominantes de operações. As atividades de Consolidação como um todo representam um procedimento para chegar até ao resultado esperado. Cada atividade de Consolidação representa uma natureza de ação que os participantes podem realizar, sendo que para cada natureza, um conjunto de operações está disponível para que aquela atividade ocorra. Os projetistas devem passar por cada atividade de Consolidação, verificando quais das operações deseja implementar para cada atividade de design em que a Consolidação se insere.

As operações possuem uma natureza bem formalizada, indicando ações específicas que podem ser implementadas. Nesse conhecimento sobre como a Consolidação irá ocorrer, requisitos devem ser identificados para operacionalizar a Consolidação. O conjunto de operações implementado será utilizado pelos participantes de uma plataforma *Open Design* em sua prática individual, formando uma estratégia de Consolidação.

O artefato Formulário de Especificação (Figura 5.4) foi criado para apoiar a identificação de requisitos, em relação à prática e aos riscos de Consolidação. Para cada atividade da prática de Consolidação e para cada tipo de riscos há questões associadas que podem ser respondidas pelos projetistas. Nos Riscos, há questões para cada exemplo de risco, por exemplo a seguinte questão está associada ao risco de completude: “*Podem faltar objetos que deveriam estar presentes no conjunto consolidado?*”. No caso da Prática de Consolidação, as operações são apresentadas como questões, por exemplo a seguinte questão está associada à operação Mesclar na atividade de Organizar: “*Desejo mesclar ou combinar diferentes objetos para produzir um objeto mais elaborado?*”.

A Figura 5.4 representa o Formulário de Especificação, preenchido para a atividade de DPI na Plataforma OpenDesign. O Formulário de Especificação é composto das dimensões de “Riscos” e de “Prática”, que por sua vez é composta por quatro campos representando as atividades de Consolidação: “Organizar”, “Selecionar”, “Discutir e Negociar” e “Modificar”.



Atividade:	Diagrama de Partes Interessadas
<b>Riscos</b>	<b>Riscos</b>
<i>Irrelevância: Podem existir objetos irrelevantes no conjunto consolidado? Completude: Podem faltar objetos que deveriam estar presentes no conjunto consolidado? Conflitos: Há conflitos sobre intenções ou decisões a serem tomadas? Há conflitos sobre o significado de um objeto? Há conflito sobre a estrutura do objeto e a forma como é projetado? Sobreposição: Há objetos ou mudanças que se sobrepõem no conjunto consolidado? Contradição: O conjunto consolidado pode entrar em contradição com o resultado pretendido? Objetos do conjunto consolidado podem estar em contradição entre si?</i>	Stakeholders que não fazem parte do escopo do projeto estão na lista consolidada. Stakeholders relevantes serem deixados de fora da lista consolidada. Stakeholders sem descrições sobre seu significado.
<b>Organizar</b>	<b>Prática da Consolidação</b>
<i>Preciso organizar os objetos, como irei fazer isso? Desejo priorizar (ranquear) objetos? Preciso encontrar similaridades entre (conjuntos de) objetos? Preciso diferenciar objetos entre si?</i>	Mostrar na tela apenas stakeholders de um tipo de camada. Ordenar alfabeticamente por nome do stakeholder.
<b>Selecionar</b>	
<i>Vai permitir que tenha-se seleção de elementos? Preciso destacar algum objeto? Desejo criar categorias para os objetos?</i>	Selecionar stakeholders de outros projetos para reusar em um novo projeto. Destacar os stakeholders que chamaram mais atenção ou que levantam dúvidas.
<b>Discutir e Negociar</b>	
<i>Desejo questionar as decisões tomadas, como quais objetos fazem parte da lista consolidada? Há algo que deve ser colocado em discussão?</i>	Questionar porque a presença de um stakeholder em uma camada do DPI e não em outra. Questionar a relevância do stakeholder para o projeto.
<b>Modificar</b>	
<i>Desejo mesclar ou combinar diferentes objetos para produzir um objeto mais elaborado? Descartar objetos que não se aplicam ao meu resultado esperado? Produzir uma versão alternativa de um objeto, definindo critérios para essa nova versão? Editar os atributos de um objeto (e.g., título, descrição) para que o objeto tenha o estado que espero?</i>	Combinar stakeholders similares em um único stakeholder. Combinar stakeholders de projetos diferentes em meu novo projeto. Descartar stakeholders que estão fora do escopo do projeto.

Figura 5.4: Artefato Formulário de Especificação. Fonte: O autor

O Formulário de Especificação tem campos voltados para a identificação de requisitos, no campo de Riscos e de Prática de Consolidação. O Formulário de Especificação deve ser preenchido para uma atividade identificada anteriormente no Formulário de Entendimento. Seleciona-se então uma linha do Formulário de Entendimento como entrada para o Formulário de Especificação.

A Figura 5.5 representa o processo total de aplicação do ECC, considerando os Formulários.

Em todas as dimensões, ou nos campos dos Formulários, os projetistas podem inspecionar a plataforma existente ou protótipos da plataforma de *Open Design* a ser construída, como um modo de se inspirarem para a identificação de requisitos de Consolidação a partir da estrutura da interface ou do fluxo geral de interação da plataforma. Na identificação da Consolidação por meio das dimensões, os projetistas podem promover discussões colaborativas e realizarem diversas aplicações, não sendo necessário um preenchimento de todas as atividades possíveis de Consolidação em uma única sessão.

Não foi o propósito dos dois Formulários adentrar em profundidade no “como” a Consolidação será operacionalizada. As operações de Consolidação estão representadas no Formulário de Especificação apenas como questões. O Formulário de Especificação apoia na identificação de quais operações são possíveis e necessárias para a Consolidação, mas não indica em profundidade técnica como as operações devem ser materializadas em software, por exemplo a nível de elementos de interface, fluxos de interação, entre outros. Primeiramente é preciso identificar as possibilidades e os requisitos que operacionalizam a Consolidação — possibilitado pelos Formulários de Entendimento e Especificação. Após essa identificação em amplitude do contexto da Consolidação, o próximo passo é a especificação detalhada dos requisitos de Consolidação identificados, mas esse passo está fora do escopo do ECC.

Os dois artefatos, representados pelos Formulários, têm o propósito de identificar requisitos de Consolidação. Qualquer outra informação que for capturada nos Formulários também podem dar origem a novos requisitos, a partir da análise individual ou discussão

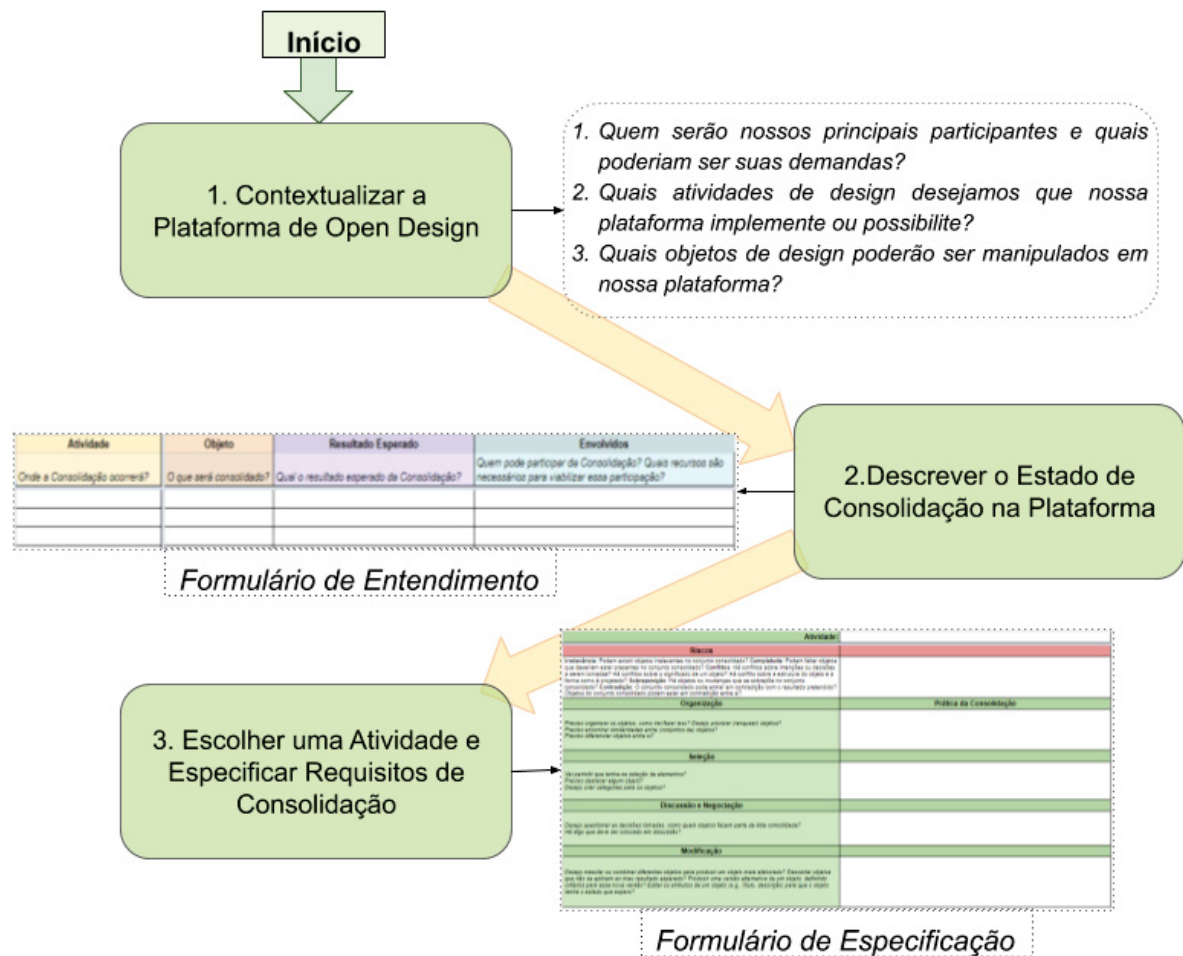


Figura 5.5: Processo de aplicação do ECC. Fonte: O autor

colaborativa entre os projetistas que preenchem o Formulário. Os artefatos foram criados como um modo de apoio a um projetista, para que este possa utilizar as dimensões para compreender e identificar requisitos de Consolidação. Enquanto os Formulários representam uma alternativa, outros artefatos podem ser propostos, por exemplo as dimensões de Consolidação poderiam ser preenchidas por meio de *post-its* em um banner de papel, ou pelo preenchimento a partir de um sistema técnico projetado para uma interação dinâmica com as dimensões, entre outros.

Em uma natureza construtiva, as dimensões de Consolidação foram sofrendo modificações com o avanço da dissertação. Essa versão final do ECC considera um conjunto de modificações e correções originadas em uma avaliação que foi realizada com profissionais de *Open Design*, descrita no Capítulo 6.

### 5.3 ORIGEM DAS DIMENSÕES DO ECC E ANÁLISE PELAS QUESTÕES 5W1H

Pelas investigações realizadas por meio MSL em Consolidação e nos estudos de caso exploratórios, foi possível identificar indícios das dimensões de Consolidação. Essa identificação foi inspirada pelo método de *Grounded Theory*, na qual conceitos são identificados e agrupados para formar categorias relevantes a um determinado contexto (Corbin e Strauss, 1990). O ECC então foi informado pela literatura e por investigações empíricas em diversos contextos de

Consolidação. A Tabela 5.2 apresenta cada dimensão e a fonte dos indícios que deram origem à cada dimensão, estendendo a Tabela 3.7 apresentada no Capítulo 3.

Tabela 5.2: Dimensões de Consolidação e sua origem

Dimensão	Origem MSL	Origem Estudo de Caso
Atividade	Menções sobre a Consolidação ocorrer em várias atividades, como avaliação de usabilidade (Law e Hvannberg, 2008) e gerenciamento de linhas de produto de <i>software</i> (Klatt e Küster, 2013), são indícios de que a Consolidação está inserida em várias atividades de design.	Consolidação foi observada em várias atividades nos casos, como no preenchimento do DPI (oficina), <i>Braindrawing</i> (disciplina) e reuso entre projetos ( <i>workshop</i> ).
Objeto	Consolidação sempre é de algum objeto de design, mudando a forma como ocorre de acordo com o objeto. Munson e Dewan (1994) foram a principal inspiração pois tratam da Consolidação de objetos de modo geral, sem especificar para um tipo de objeto.	Diversos objetos foram consolidados nos casos, como ideias de um jogo (oficina), protótipos de solução (disciplina), e requisitos de uma solução para <i>Fake News</i> ( <i>workshop</i> ).
Resultado Esperado	A categoria de Propósito do MSL em Consolidação indica resultados esperados, como prover informação organizada e produzir uma <i>master list</i> (Law e Hvannberg, 2008), alinhar estruturas conceituais de diferentes <i>stakeholders</i> e produzir uma perspectiva geral do sistema (Sabetzadeh et al., 2007).	Exemplos de resultados esperados que guiavam a ação da Consolidação, como uma lista de ideias candidatas para um jogo no <i>Brainwriting</i> (oficina), protótipo consolidado da principal interface da solução no <i>Braindrawing</i> (disciplina), convergência de uma solução para o problema de <i>Fake News</i> ( <i>workshop</i> ).
Envolvidos	Oppl (2015) coloca ênfase no ator que realiza a Consolidação, em que não é necessário conhecimento técnico para participar do processo.	Foi observada a presença de mediadores (oficina e disciplina), que apresentavam planos de Consolidação. Os participantes de cada caso guiavam o processo, indicando pontos positivos, negativos, discutindo e deliberando a Consolidação.
Riscos	A variedade no trabalho distribuído (Nejati e Chechik, 2005), a dificuldade de compreensão do significado de modelos e do <i>rationale</i> (Koegel et al., 2010) e efeitos indesejados (Law e Hvannberg, 2008), são indícios que a Consolidação possui riscos.	Conflitos semânticos e sintáticos (oficina); dificuldade de convergência (disciplina); dificuldades de compreensão e probabilidade maior de <i>stakeholders</i> duplicados ( <i>workshop</i> ).
Prática	A Consolidação é indicada como constituída de uma série de atividades (Farias et al., 2010; Klatt e Küster, 2013). As atividades são constituídas de operações.	Estratégias de Consolidação eram compostas de atividades (e.g., selecionar elementos dos protótipos individuais, discutí-los, votar nos relevantes, modificar o protótipo) e respectivas operações (oficina e disciplina).
Operações (Componente da Prática)	A Consolidação era detalhada sempre por algumas operações (Brunet et al., 2006; Easterbrook e Chechik, 2001; Farias et al., 2010) que manipulavam os objetos de algum modo, indicando um processo de Consolidação composto de operações diversas.	Destacar e priorizar ideias no <i>Brainwriting</i> (oficina), mescla e descarte de elementos do protótipo no <i>Braindrawing</i> (disciplina).

Um conjunto não exaustivo de operações de Consolidação foi identificado na literatura e nos estudos de caso. Este conjunto de treze operações está apresentado na Tabela 5.3, indicando as fontes de origem de cada operação em relação ao MSL em Open Design e aos estudos de caso realizados. Esse conjunto de operações de Consolidação pode crescer ou ter sua descrição modificada em futuras investigações, por exemplo na implementação destas operações em uma plataforma de *Open Design*.

Tabela 5.3: Lista de Operações da Prática de Consolidação e sua origem

Operações	Origem MSL	Origem Estudo de Caso
Filtrar	(Law e Hvannberg, 2008)	-
Ordenar	(Arcaini e Trubiani, 2017)	-
Ranquear (priorizar)	(Jiang et al., 2016; Nejati e Chechik, 2005; Pagano e Brügge, 2013)	Selecionar as ideias que mais chamaram atenção no <i>Brainwriting</i> (oficina).
Encontrar similaridade	(Nejati et al., 2007; Klatt e Küster, 2013; Brunet et al., 2006; Rubin e Chechik, 2013; Oppl, 2015; Easterbrook e Chechik, 2001; Farias et al., 2010)	Estudantes compararem os protótipos individuais para verem o que se repetiu nos desenhos (disciplina).
Diferenciar	(Easterbrook e Chechik, 2001; Mehra et al., 2005; Arcaini e Trubiani, 2017; Klatt e Küster, 2013)	Selecionar ideias de um projeto para o reuso que são diferentes de seu projeto (disciplina).
Destacar	(Mehra et al., 2005; Nejati, 2005)	Destacar sublinhando ou circulando com lápis/caneta as ideias que mais chamaram atenção (disciplina).
Categorizar	(Pagano e Brügge, 2013)	Ideias de jogo do <i>Brainwriting</i> tratavam de vários elementos de jogos, como narrativa, jogabilidade, entre outros. Estes elementos poderiam ser organizados em categorias (oficina).
Questionar (negociar)	(Jiang et al., 2016; Law e Hvannberg, 2008; Nejati e Chechik, 2005; Nejati, 2005)	Comentar os prós e contras no <i>Brainwriting</i> (oficina); comentar perguntando sobre o que não entendeu ( <i>workshop</i> ).
Votar	(Pagano e Brügge, 2013)	Curtidas e descurtidas nos objetos da Plataforma OpenDesign ( <i>workshop</i> ).
Mesclar	(Nejati et al., 2007; Brunet et al., 2006; Easterbrook e Chechik, 2001; Farias et al., 2010; Jiang et al., 2016; Law e Hvannberg, 2008; Rubin e Chechik, 2013; Munson e Dewan, 1994; Sabetzadeh et al., 2007; Mehra et al., 2005; Pagano e Brügge, 2013; Arcaini e Trubiani, 2017; Kessentini et al., 2013; Koegel et al., 2010; Phillips et al., 2011)	Mesclar elementos do protótipo no <i>Braindrawing</i> e mesclar ideias para a solução do projeto no <i>Brainwriting</i> (disciplina).
Descartar	(Law e Hvannberg, 2008; Mehra et al., 2005; Koegel et al., 2010)	Descartar protótipos individuais que não seriam utilizados no <i>Braindrawing</i> (disciplina).
Editar	(Law e Hvannberg, 2008; Klatt e Küster, 2013; Arcaini e Trubiani, 2017)	Complementar uma descrição para um <i>stakeholder</i> que só possui título na Plataforma OpenDesign ( <i>workshop</i> ).
<i>Slice</i>	(Brunet et al., 2006; Easterbrook e Chechik, 2001; Nejati et al., 2007)	-

Também pode ser apontado um conjunto não exaustivo de riscos para a dimensão de Riscos de Consolidação. A Tabela 5.4 apresenta os riscos e suas fontes de origem.

A partir das questões 5W1H, as dimensões foram analisadas pelo autor e orientador da dissertação. Cada questão 5W1H foi analisada para ver se havia relação com as dimensões de Consolidação identificadas. A análise indicou a ausência de uma dimensão para os envolvidos na Consolidação, e que as demais dimensões identificadas estavam associadas às principais questões 5W1H. Pela visão sociotécnica da pesquisa, também é possível indicar que cada dimensão de Consolidação está situada de forma mais predominante em um nível da Cebola Semiótica, apesar

Tabela 5.4: Dimensão de Riscos de Consolidação e sua origem

Riscos	Origem MSL	Origem Estudo de Caso
Compleitude	(Easterbrook e Chechik, 2001)	<i>Stakeholders</i> criados somente com o título, sem a descrição, poderiam estar incompletos para que outros participantes compreendessem ( <i>workshop</i> ).
Contradição	(Munson e Dewan, 1994; Brunet et al., 2006; Kessentini et al., 2013)	Por causa da criação paralela, poderiam ter requisitos contraditórios que impedissem a convergência ( <i>workshop</i> ).
Irrelevância	(Law e Hvannberg, 2008)	Ideias não relevantes foram criadas no <i>Brainwriting</i> e não foram consideradas para a Consolidação. No <i>Brainwriting</i> , como ocorria uma criação colaborativa das ideias, muitas ideias criadas ficavam inacabadas ou acabavam não fazendo sentido, quando um participante tentava concluir uma ideia escrita inacabada de um outro participante (oficina).
Sobreposição	(Brunet et al., 2006; Munson e Dewan, 1994; Kessentini et al., 2013)	Duas ideias identificadas estavam sobrepostas e poderiam ser mescladas: “ <i>Sincronização assíncrona</i> ” e “ <i>App só subir as informações do progresso quando conectado na Wi-fi</i> ”. Ambas se referem ao problema de falta de <i>internet</i> para as famílias que recebem atendimento no hospital e o app que seria criado deveria contar com esse aspecto (oficina).
Conflitos Pragmáticos	(Easterbrook e Chechik, 2001; Nejati, 2005; Arcaini e Trubiani, 2017)	Estudantes tiveram dificuldades para a convergência de como deveria ser a solução a ser criada para o projeto prático (disciplina). Participantes divergiram sobre qual deveria ser a direção da solução para o problema de <i>Fake News</i> ( <i>workshop</i> ).
Conflitos Semânticos	(Easterbrook e Chechik, 2001; Brunet et al., 2006; Farias et al., 2010; Jiang et al., 2016; Koegel et al., 2010; Pagano e Brügge, 2013; Mehra et al., 2005)	Um objeto representado em um artefato apenas com o título e sem descrição era mais difícil de compreender e poderia levantar mais de um significado possível ( <i>workshop</i> ).
Conflitos Sintáticos	(Easterbrook e Chechik, 2001; Mehra et al., 2005; Farias et al., 2010)	Forma como os participantes escreviam no <i>post-it</i> poderia inviabilizar a compreensão no preenchimento dos artefatos (oficina). Estudantes tinham diferentes estruturas individuais para um protótipo, que deveria ser consolidado (disciplina).

de que quando um nível está dominando (e.g., o nível formal), os outros dois estão subjacentes (e.g., informal e técnico) (Pereira e Baranauskas, 2014).

É apresentada na Tabela 5.5 a associação entre as dimensões de Consolidação e do 5W1H, assim como o nível predominante da dimensão. É possível observar que todos os três níveis (informal, formal e técnico) estão sendo considerados no ECC, implicando em uma compensação e análise abrangente e sistêmica para a Consolidação.



Tabela 5.5: Relação entre as dimensões de Consolidação e os elementos do 5W1H, e o nível predominante da dimensão

Dimensão de Consolidação	Elemento do 5W2H	Nível Predominante da Dimensão
Atividade	<i>Where/When</i>	Formal
Objeto	<i>What</i>	Formal
Resultado Esperado	<i>Why/What</i>	Formal
Envolvidos	<i>Who</i>	Informal
Prática da Consolidação	<i>How</i>	Técnico
Riscos	<i>How</i>	Informal

Com a análise pelas questões 5W1H, foi criado o artefato Formulário de Entendimento para apoiar as dimensões de *What*, *Where*, *When* e *Why*, dada a natureza de compreensão e entendimento da Consolidação representada nessas dimensões. A dimensão *How* foi apoiada pelo artefato Formulário de Especificação, pois representa como a Consolidação vai ocorrer, quais ações devem ser tomadas para garantir sua realização e se antecipar aos riscos que a afetam.

## 6 AVALIAÇÃO DO ESQUEMA CONCEITUAL DE CONSOLIDAÇÃO

A proposta deste estudo foi experimentar e avaliar o ECC com profissionais de *Open Design*, no contexto da Plataforma OpenDesign. Esta avaliação fez parte do ciclo de construção iterativa do ECC, apresentado no Capítulo 5.

O método de pesquisa consistiu no estudo de caso exploratório. O estudo de caso realizado foi mediado pela técnica de grupo focal, em que ocorre a coleta de informações a partir das interações e discussões em grupo, as quais são concentradas coletivamente em um tópico selecionado pelo pesquisador (Morgan, 1996; Wilkinson, 1998).

O estudo tem coleta e análise de dados de abordagem qualitativa. A questão de pesquisa a ser respondida é “*a aplicação do ECC para a identificação de requisitos de Consolidação é viável?*” Esta questão visa identificar os aspectos positivos e negativos do ECC e avalia se satisfaz o objetivo geral para o qual foi criado: apoiar o entendimento do contexto de Consolidação em uma plataforma de *Open Design* e a respectiva identificação de requisitos de Consolidação.

Nesta primeira avaliação não era o interesse conhecer métricas quantitativas ou índices de aceitação do artefato proposto, mas antes conhecer, a partir da técnica de grupo focal, as impressões, opiniões e questões dos participantes que possuíam *expertise* no assunto, de forma qualitativa e em profundidade. Deste modo, a abordagem de avaliação foi escolhida para fornecer indícios de utilidade (o ECC faz sentido e é útil) e as primeiras impressões qualitativas de forma que permitisse a evolução e refinamento do ECC. Após essa primeira avaliação realizada, o ECC pode ser então avaliado em outras situações, como em experimentos controlados ou em estudos investigando índices de utilidade, facilidade de uso e intenção de uso, por exemplo.

### 6.1 PLANEJAMENTO

O estudo foi planejado de acordo com as recomendações apontadas em Wohlin et al. (2012), a partir da definição de um objetivo do estudo, critério de seleção de participantes, definições de instrumento, bem como uma estratégia de coleta e análise de dados.

#### 6.1.1 Objetivo

A partir do paradigma GQM, o objetivo (Tabela 6.1) do estudo foi definido como:

Tabela 6.1: Objetivo do estudo de caso de acordo com o paradigma GQM

Analisar	o Esquema Conceitual de Consolidação
com o propósito de	experimentá-lo e refiná-lo
com relação à	utilidade e impressões de uso
do ponto de vista de	profissionais em IHC e <i>Open Design</i>
no contexto do	projeto de funcionalidades de Consolidação para a Plataforma OpenDesign

#### 6.1.2 Contexto

O ECC foi utilizado no contexto do projeto de desenvolvimento da Plataforma OpenDesign (Seção 2.3), que é um ambiente real e relevante para se pensar as possibilidades de apoio para a Consolidação nos mais diversos artefatos disponíveis.

### 6.1.3 Seleção de Participantes

Os participantes são membros de um projeto de pesquisa acadêmico para a evolução e prática do conceito de *Open Design*, envolvidos em discussões conceituais e implementação da Plataforma OpenDesign. Este estudo foi executado em ambiente acadêmico com oito participantes da área de Computação, no qual todos eram estudantes de pós-graduação, com exceção de um docente. Os participantes foram considerados como profissionais de *Open Design*, pois atuavam no desenvolvimento conceitual de *Open Design* e de uma plataforma para apoiar a sua prática. Os participantes foram selecionados de forma proposital para que pudessem contribuir com sua *expertise* para o conceito novo de Consolidação em seu Projeto.

Os participantes tinham níveis diferentes em experiência e conhecimento do conceito de *Open Design* e da Plataforma em desenvolvimento: dois participantes tinham entrado recentemente no Projeto OpenDesign e três dos oito participantes estavam diretamente envolvidos na programação da Plataforma. O público-alvo do ECC são os profissionais que desenvolvem uma Plataforma de *Open Design*, deste modo estes participantes do Projeto OpenDesign foram considerados como relevantes para avaliação do ECC. Todos os participantes envolvidos neste experimento assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### 6.1.4 Preparação

Após a assinatura do TCLE, o autor fez uma apresentação sobre a Consolidação em *Open Design* e sobre a Plataforma OpenDesign, visando que todos os participantes tivessem um mesmo nível de conhecimento dos conceitos envolvidos no estudo. Embora os participantes fizessem parte do Projeto OpenDesign, nem todos tinham o mesmo nível de experiência. Deste modo, por meio da apresentação realizada buscou-se um mesmo nível mínimo de conhecimento sobre a Plataforma OpenDesign.

### 6.1.5 Instrumentação

Os artefatos definidos para apoiar o experimento foram:

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).
- Apresentação de *slides* sobre o ECC<sup>1</sup>.
- Guia de Aplicação - Apêndice B.
- Formulários do ECC (Entendimento e Especificação) - Apêndice C e D.
- Questões para Grupo Focal.

O Guia de Aplicação e os Formulários estão disponíveis como Apêndices desta dissertação. Todos os instrumentos podem ser consultados em sua íntegra no relatório do estudo de caso de avaliação<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup>Disponível em: <https://docs.google.com/presentation/d/1kWJJmsqthIppB1l-1UGMFhskxBbDRqcnHNFxUej5zqM/edit?usp=sharing> último acesso em 12 de janeiro de 2020.

<sup>2</sup>Disponível em: [https://docs.google.com/document/d/13PDt8Pd0s-XFpMxYDYKeTM17k0JerfjodL29MHk\\_hlk/](https://docs.google.com/document/d/13PDt8Pd0s-XFpMxYDYKeTM17k0JerfjodL29MHk_hlk/) último acesso em 12 de janeiro de 2020.

### 6.1.6 Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados se deu a partir dos seguintes instrumentos e técnicas:

- Questionário: perguntas diretas sobre a utilidade, pontos positivos e negativos do ECC.
- Gravações de áudio: o grupo focal foi gravado e transcrito, a fim de se ter registrada as opiniões construídas colaborativamente sobre Consolidação e o ECC.
- Materiais coletados: o preenchimento dos Formulários do ECC (com os requisitos identificados) e quaisquer outros rascunhos foram coletados para análise.

A análise de dados foi de abordagem qualitativa, inspirada em *Grounded Theory* (Corbin e Strauss, 1990), a partir dos dados de áudio transcritos, dados de questionário, de observação e materiais coletados.

## 6.2 RESULTADOS

Esta seção apresenta um relato da execução do estudo, os resultados dos questionários, a produção dos participantes e a respectiva análise sobre os dados.

### 6.2.1 Relato do estudo

Uma sala de aula foi utilizada para realizar o estudo, com infraestrutura de mesas, cadeiras, um projetor e os instrumentos necessários. Para os participantes estava disponível água, suco e um pequeno lanche, a fim de criar um ambiente confortável e convidativo às discussões (Folch-Lyon e Trost, 1981). Participantes foram recebidos e acolhidos na medida em que foram chegando. Dois participantes chegaram cerca de 20 minutos atrasados no estudo. O TCLE foi apresentado pelo autor e assinado pelos participantes.

Foi realizada uma apresentação sobre as atividades do estudo, sobre Consolidação em *Open Design*, sobre a Plataforma OpenDesign em desenvolvimento e sobre as sete dimensões de Consolidação representadas no ECC. Também foi entregue um guia de aplicação do ECC e os Formulários de Entendimento e Especificação. Após a apresentação e entrega dos instrumentos, os participantes de modo individual começaram a trabalhar no problema: utilizar os Formulários do ECC para tentar identificar requisitos de Consolidação para uma ou mais atividades da Plataforma OpenDesign. Na Figura 6.1 a seguir estão representadas algumas fotos da realização do estudo.

O Formulário de Entendimento foi entregue já preenchido com as seguintes atividades da Plataforma OpenDesign: Preenchimento do DPI, Preenchimento do Quadro de Avaliação e Preenchimento da Escada Semiótica. Como exemplificação de prováveis funcionalidades futuras, foi também descrito previamente no Formulário de Entendimento as atividades de *Brainstorming*, *Braindrawing* e Criação de Histórias de Usuário.

Esta forma de apresentação do Formulário de Entendimento (previamente preenchido) teve o propósito de direcionar o foco do trabalho e esforço dos profissionais principalmente no Formulário de Especificação, no qual requisitos que viabilizam a Consolidação seriam identificados. No Formulário de Entendimento, mesmo preenchido, os participantes poderiam modificar ou adicionar novas informações. Enquanto o Formulário de Entendimento foi entregue semi-preenchido, o Formulário de Especificação foi entregue em branco e os participantes deveriam selecionar uma ou mais atividades do Formulário de Entendimento para esmiuçar no Formulário de Especificação.



Figura 6.1: Fotos do estudo de caso com profissionais de *Open Design*

Depois do trabalho individual, os participantes responderam um questionário impresso de pós-estudo. Após o devido preenchimento do questionário, foi iniciada uma sessão de grupo focal na qual os participantes discutiram em grupo sobre o estudo realizado. O autor atuou como mediador das discussões, questionando sobre: funcionalidades que poderiam ser implementadas para apoiar o processo de Consolidação na Plataforma OpenDesign, pontos negativos do uso do ECC e sobre a sua utilidade. Os Formulários e questionários preenchidos foram entregues ao autor, agradecimentos foram realizados e a sessão foi finalizada.

O estudo foi realizado no dia 06 de dezembro de 2019, com total de 9 pessoas: 8 participantes e o autor da dissertação. Dado o número de participantes, apenas 1 grupo foi definido para o grupo focal. O tempo total de duração do estudo foi de 2 horas e 38 minutos.

## 6.2.2 Resultados da Aplicação do ECC

Foram analisadas: a quantidade de requisitos identificados e posteriormente especificados pelo autor da dissertação, e irregularidades, sendo a quantidade de requisitos que não são de Consolidação e a quantidade de requisitos duplicados.

Apenas um participante preencheu o Formulário de Especificação para mais de um artefato da Plataforma: *Persuasion Framework* e *Value Pie*<sup>3</sup>. Dois artefatos foram selecionados por mais de um participante para o Formulário de Especificação: três participantes preencheram para o artefato *Braindrawing*; e dois participantes preencheram para o artefato *Persuasion Framework*. Todos os Formulários preenchidos podem ser acessados *online*<sup>4</sup>.

### 6.2.2.1 Requisitos de Consolidação

Dentre os requisitos identificados<sup>5</sup>, o autor analisou e classificou-os em válidos, duplicados e requisitos que não eram de Consolidação. A Tabela 6.2 apresenta os dados.

Os resultados indicam uma média de 8,16 requisitos identificados por artefato. Considerando que os participantes trabalharam individualmente e ficaram em torno de 40 minutos

<sup>3</sup>Um esquema conceitual culturalmente informado que organiza valores do contexto de *software* social de acordo com sua formalidade (informal, formal, técnico) e áreas de cultura (Pereira e Baranauskas, 2014)

<sup>4</sup>Disponível em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1iACfU94Xyutt7GGDFjgNeYr8N6Wg2liag1xoiXens3M/> último acesso em 12 de janeiro de 2020.

<sup>5</sup>Todos os requisitos identificados podem ser consultados em sua íntegra no relatório do estudo.



Tabela 6.2: Quantidade de requisitos de Consolidação, duplicados e que não eram de Consolidação

Artefato	Requisitos Válidos	Duplicados	Não é Consolidação	Total
<i>Braindrawing</i>	14	1	2	17
Quadro de Avaliação	6	1	0	7
Escada Semiótica	12	0	0	12
<i>Persuasive Framework</i>	7	0	0	7
<i>Value Pie</i>	3	1	0	4
<i>Brainstorming</i>	7	0	0	7
Total	49	3	2	54

utilizando os Formulários, pode-se indicar que todos os participantes foram capazes de pensar e identificar requisitos de Consolidação a partir dos Formulários do ECC.

Nos casos em que mais de um participante selecionou um mesmo artefato para especificar a Consolidação, apenas no caso do *Braindrawing* foi identificado um requisito duplicado, mesmo os participantes tendo trabalhado de forma paralela entre si. Por um lado, há um indício de que o artefato demonstra uma possibilidade de gerar requisitos diversos sem que se tenha requisitos duplicados com facilidade, beneficiando o preenchimento colaborativo dos Formulários. Por outro lado, indica um estado abstrato demais dos Formulários, no qual as possibilidades são muito extensas e portanto o esforço de identificação de requisitos ainda pode ser grande.

Na especificação do artefato *Persuasion Framework*, o requisito “*descartar soluções parecidas*” foi identificado na atividade de “Seleção”. Entretanto, esse requisito pertence à atividade de “Modificar”, de acordo com as questões do Formulário de Especificação. Apesar de ser uma primeira aplicação, esta irregularidade pode apontar pontos futuros de melhoria ou exploração para os Formulários.

Dois requisitos identificados pelos participantes não foram considerados pelo autor como requisitos de Consolidação, como o caso de “*definir o tempo das rodadas do Braindraw[ing]*”. O requisito é válido e o participante deve ter considerado relevante adicioná-lo no Formulário para a atividade de *Braindrawing* da Plataforma. Embora válido, este requisito não pode ser considerado de Consolidação, pois trata de como a própria atividade de *Braindrawing* é estruturada ou organizada, que é anterior à Consolidação.

O fato de apenas dois requisitos não serem considerados de Consolidação indica que os Formulários conseguem direcionar o esforço dos participantes para o objeto correto de Consolidação, isto é, por meio dos artefatos os participantes identificaram em sua maioria requisitos classificados como de Consolidação. Isso demonstra que pode estar clara para os participantes a associação dos Formulários e seus resultados.

Todas as atividades de Consolidação receberam igual atenção dos participantes para a especificação, sem diferença significativa na predominância do número de requisitos identificados entre as atividades de Consolidação. Deste modo, é um indício de que os participantes consideraram todas as atividades de Consolidação como relevantes e adequadas para a Plataforma.

Os participantes identificaram requisitos para mesmas operações entre atividades de design diferentes, um indício que sugere que as operações são genéricas o suficiente e aplicáveis a vários contextos de Consolidação. Os diferentes requisitos identificados também são um indício que o Formulário de Especificação não fica restrito a algumas únicas operações para a Consolidação e pode produzir uma variedade de requisitos.

Deste modo, foi possível observar que:

- Todos os participantes foram capazes de identificar requisitos de Consolidação para diferentes atividades da Plataforma OpenDesign.
- Não houve quantidade extensa de requisitos duplicados, indicando que os artefatos possibilitam encontrar requisitos diversos entre si.
- Três requisitos foram de preenchimento inadequado dos Formulários, mas de uma pequena parcela considerando a quantidade total de requisitos. Este é um indício de que os Formulários foram bem entendidos e os resultados estão de acordo com o esperado.
- Os requisitos estavam distribuídos igualmente entre as atividades de Consolidação. Este é um indício de que todas as atividades que compõem a Prática de Consolidação foram consideradas, não focando em apenas um tipo de atividade mas vendo a Consolidação de forma abrangente e sistêmica.

#### 6.2.2.2 Riscos de Consolidação

Como se trata da primeira aplicação dos Formulários do ECC, não estava restrito o que deveria aparecer no campo de identificação de riscos no Formulário de Especificação. Os participantes eram livres para escrever nos campos do Formulário, desde que guiados pelas questões apresentadas. Todos os riscos identificados por artefato podem ser consultados no relatório<sup>6</sup>.

De acordo com o que os participantes escreveram no Formulário, foram criadas categorias de elementos semelhantes. Na Tabela 6.3 a seguir, as três categorias identificadas estão apresentadas para cada artefato especificado.

Tabela 6.3: Quantidade de Riscos por categorias identificadas

Artefato	Exemplos de riscos	Consolidação deve corrigir	Não vai ocorrer	Total
<i>Braindrawing</i>	3	4	0	7
Quadro de Avaliação	0	2	0	2
Escada Semiótica	1	0	0	1
<i>Persuasive Framework</i>	1	1	3	5
<i>Value Pie</i>	0	0	1	1
<i>Brainstorming</i>	0	1	4	5
Total	5	8	8	21

As categorias de riscos identificados foram as seguintes:

**Exemplos de Riscos:** Os participantes davam exemplos de riscos que poderiam ocorrer com base nas questões genéricas apresentadas no Formulário de Especificação. Por exemplo, o risco de “descartar ideias ‘interessantes’” no *Braindrawing*.

**Consolidação deve corrigir.** Os participantes citaram que os riscos *existem*, mas serão reduzidos ou corrigidos em determinada etapa da Consolidação (*e.g.*, Organizar) e apresentam requisitos de Consolidação associados a esses riscos. Por exemplo, no caso do *Brainstorming* e *Persuasion Framework*, foi indicado que os conflitos serão resolvidos na atividade de “Discutir e Negociar”.

<sup>6</sup>Disponível em: [https://docs.google.com/document/d/13PDt8Pdos-XFpMxYDYKeTM17k0JerfjodL29MHk\\_hlk/](https://docs.google.com/document/d/13PDt8Pdos-XFpMxYDYKeTM17k0JerfjodL29MHk_hlk/) último acesso em 12 de Janeiro de 2020.

**Não vai ocorrer.** Os participantes apenas mencionaram que por causa da Consolidação os riscos não vão ocorrer. Por exemplo, no *Value Pie* um participante mencionou que “*riscos não deveriam ocorrer ou ser mínimos por causa da Consolidação*”. Também mencionaram que os riscos não vão existir para o projeto em cenários gerais ou ideais. Por exemplo, no *Brainstorming*, foi indicado que os riscos de sobreposição e contradição “*idealmente não devem ocorrer*”.

Essas categorias indicam que uma variedade de informações foram identificadas pelos participantes em relação aos riscos. Por exemplo, a categoria de “Exemplos de Riscos” mostrou que os participantes foram capazes de identificar exemplos de riscos que poderiam ocorrer em seu projeto. Deste modo, em vez de identificar requisitos para mitigar ou lidar com os riscos, os participantes identificaram quais riscos poderiam ocorrer em seu projeto. É então uma oportunidade para não apenas identificar requisitos, como na categoria “Consolidação deve corrigir”, mas para prever riscos, inspirando-se nas questões apresentadas.

Na categoria “Não vai ocorrer”, os participantes preferiram mencionar que os riscos não iriam ocorrer justamente porque a Consolidação ia tratá-los, *mas sem especificar como*. Também indica uma resposta natural dos participantes de que os riscos podem não estar presentes no projeto. Nem todos os riscos podem ocorrer em todos os contextos. Ainda é uma possibilidade que projetistas apenas aceitem o risco, reconhecendo que existe mas sem criar estratégias para mitigá-lo. Um dos participantes citou por exemplo que a “*incompletude faz parte do processo*”.

Essa foi uma forma de utilização dos riscos no Formulário: em vez de se identificar riscos somente após a identificação de requisitos nos campos destinados à Prática de Consolidação (e.g., Organizar, Selecionar etc), os riscos servem para inspirar projetistas sobre quais requisitos devem pensar em cada atividade, para que os riscos de fato não ocorram, mas sem preencher o campo de riscos no Formulário. Nessa estratégia, os riscos são uma unidade a mais de informação que projetistas devem pensar antes de identificar requisitos de Consolidação. Os requisitos então seriam caracterizados nos campos do Formulário de Especificação, de modo a mitigar os riscos, fazendo que os riscos sejam reduzidos ou que não ocorram após a Consolidação.

Deste modo, em relação aos riscos foi possível observar:

- Uma variedade de informações foram identificadas em relação aos riscos: exemplos, como a Consolidação deve corrigir o risco e porque o risco não deve ocorrer. Isso indica que esta dimensão foi considerada como relevante e com resultados que podem informar o projeto de Consolidação.
- Nem todos os riscos vão existir para alguma atividade de design e os riscos podem ser aceitos, sem a criação de estratégias de mitigação.
- O campo de riscos foi utilizado como inspiração para a identificação de requisitos da Prática da Consolidação.

Após os requisitos e riscos terem sido identificados, um projetista poderia especificá-los com maior detalhamento, em modelos UML (*Unified Modeling Language*) ou explorar a partir de outras técnicas, como cenário ou prototipação. O ECC atua em uma fase inicial de compreensão e determinação do possível contexto de Consolidação esperado para uma Plataforma de *Open Design*. Fica a critério dos projetistas, mas fora do escopo do ECC, como esses requisitos serão explorados e implementados ao decorrer do projeto da Plataforma.

Com o propósito de ilustrar o que pode ser feito com os requisitos de Consolidação, ao mesmo tempo em que se indica a viabilidade de seu desenvolvimento, foram selecionados e prototipados em média fidelidade pelo autor um subconjunto dos requisitos identificados pelos profissionais. A prototipação de Consolidação foi realizada para o artefato Escada Semiótica,

de acordo com a indicação dos próprios profissionais no grupo focal. As telas foram criadas no programa Photoshop<sup>7</sup> e suas transições foram efetuadas na plataforma Figma<sup>8</sup>, e podem ser acessadas *online*<sup>9</sup>. Os requisitos prototipados foram: 1) “Ordenar requisitos pelo critério de mais discutidos, data de criação e quantidade de curtidas”, 2) “Marcar requisitos que necessitam de maior detalhamento ou que não são possíveis de entender” e 3) “Mesclar requisitos similares”.

1) O requisito prototipado “*Ordenar requisitos pelo critério de mais discutidos, data de criação e quantidade de curtidas*” está representado na Figura 6.2. O “Espaço de Consolidação” concentra as operações da Prática, que os participantes da Plataforma podem clicar para fazê-las aparecerem.

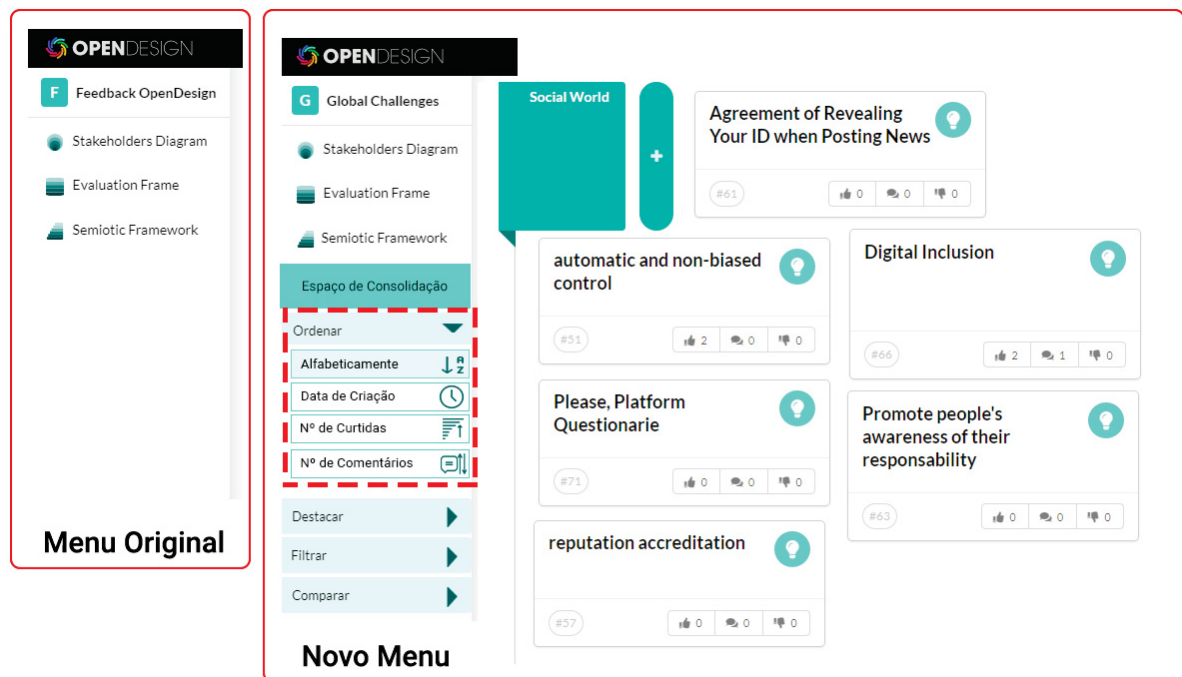


Figura 6.2: Prototipação das operações da Atividade de Consolidação “Organizar”. Fonte: O autor

No menu atual da Plataforma OpenDesign, não há este espaço de Consolidação, nem há nenhuma das atividades de Consolidação relacionadas. O “Espaço de Consolidação” foi pensado para concentrar as operações de Consolidação em um local separado do trabalho criativo dos participantes, sem fazer com que a Consolidação perturbe a criação de objetos. Neste espaço foram prototipadas algumas operações, que por sua vez poderiam crescer em número com a implementação de mais funcionalidades com o propósito de Consolidar.

Na Ordenação, por exemplo, estão presentes diferentes critérios de organização das informações: ordenar alfabeticamente, por data de criação, por número de curtidas e número de comentários. Estas informações podem ser de interesse dos participantes e organizar os elementos de maneiras diferentes pode ajudar aos participantes terem uma melhor compreensão sobre um conjunto extenso de objetos de design. A partir dos recursos de ordenação, um participante de um projeto *Open Design* poderia alterar a ordem de apresentação dos requisitos, dando flexibilidade na forma de conhecer e compreender os requisitos. Ordenar por número de

<sup>7</sup>Disponível em: <https://www.adobe.com/br/products/photoshop.html> último acesso em 19 de fevereiro de 2020.

<sup>8</sup>Disponível em: <https://www.figma.com/> último acesso em 12 de Janeiro de 2020.

<sup>9</sup>Disponível em: <https://www.figma.com/proto/x3rb6FmHgyV7xVKE5MeP7Y/Consolida%C3%A7%C3%A3o-app?node-id=121%3A1&scaling=contain>

curtidas pode ajudar a encontrar facilmente os requisitos vistos como mais relevantes para a comunidade de participantes, por exemplo.

2) O requisito “*Marcar requisitos que necessitam de maior detalhamento ou que não são possíveis de entender*” está relacionado ao submenu de visualização de um requisito na Escada Semiótica, que aparece após um clique em um requisito. A Figura 6.3 apresenta o submenu implementado atualmente na plataforma, sem recursos de Consolidação. A versão atual conta com campos de título, descrição do requisito e opção de realizar comentários e curtidas.

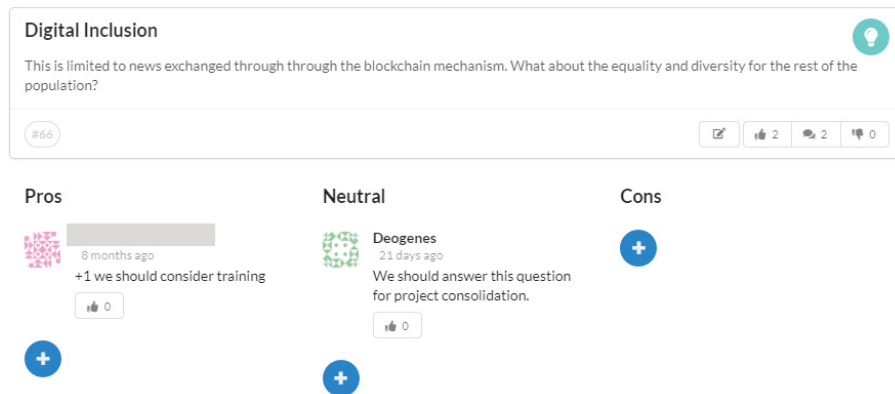


Figura 6.3: Submenu do requisito da Plataforma OpenDesign. Fonte: Plataforma OpenDesign

O submenu com recursos de Consolidação prototipado está representado na Figura 6.4. Os participantes podem fazer comentários com *tags* (etiquetas), indicando uma determinada ação para um requisito, por exemplo na Figura o comentário com a *tag* de “Detalhar”. Caso veja que, de fato, o requisito precise ser detalhado, um participante com permissões pode criar uma *tag* maior para o requisito, marcando-o por exemplo como “Detalhamento”, entre outros. As *tags* na Figura 6.4 indicam quais atenções devem ser dadas para consolidar a Escada Semiótica e seus requisitos. Depois de corrigido ou detalhado um requisito, a *tag* pode ser excluída.

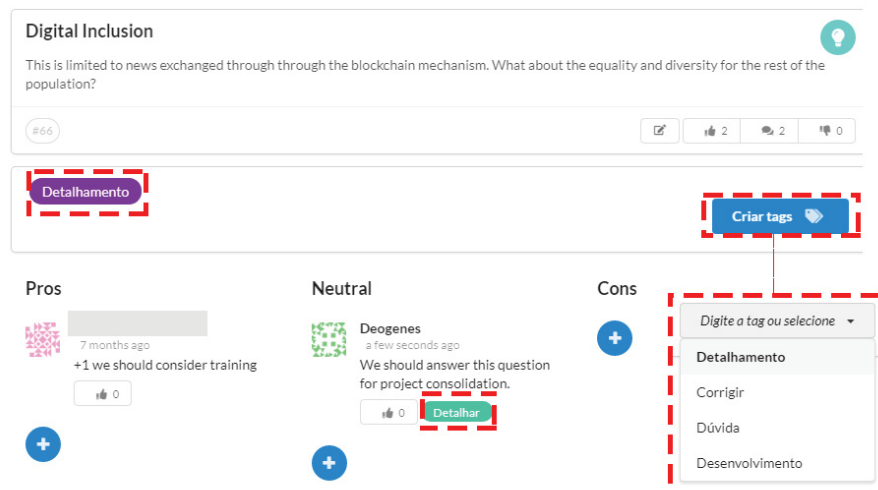


Figura 6.4: Prototipação das operações da Atividade de Selecionar. Fonte: O autor

Além da viabilidade dos requisitos identificados, a prototipação indicou que desafios de outras ordens existem após os requisitos de Consolidação terem sido conhecidos para o projeto. Recursos de permissões de acesso, histórico de ações e comunicação entre os participantes são necessários para fazer com que o trabalho colaborativo seja efetivo. A prototipação também



indicou que algumas das operações devem ocorrer a nível individual em vez de coletivo. Por exemplo, os critérios de organização devem estruturar os objetos em tela de modo individual, para que a cada clique não mude a posição dos objetos em tela para todos os participantes na Plataforma.

Há um indício da validade dos requisitos prototipados, na medida em que eles foram materializados em funcionalidades na Plataforma sendo implementada. Também ficou evidente que a presença dos requisitos de Consolidação fornecem à Plataforma uma nova dinâmica de trabalho, estruturando o processo de Consolidação e possibilitando recursos para prover coerência e visibilidade dos objetos.

Além dos resultados da aplicação do ECC, também foram coletados dados referentes a avaliação do ECC, referentes ao questionário e ao grupo focal. Estes resultados serão apresentados a seguir.

### 6.2.3 Resultados da Avaliação do ECC

Um questionário de três questões abertas foi entregue aos participantes. O principal objetivo foi identificar as percepções e opiniões qualitativas, discutidas em grupo, sobre pontos positivos, negativos e sobre a utilidade do ECC e Formulários. As questões foram pensadas de modo a ser um ponto de partida para as discussões subseqüentes no grupo focal. As questões foram:

1. Que dúvidas ou dificuldades tive?
2. O que gostei ou achei que foi um ponto positivo?
3. O artefato apoia o projeto de requisitos ou funcionalidades de Consolidação?

Nos resultados do questionário, não foi possível compreender algumas respostas dos participantes (e.g., resposta para a questão 1 - "*consolidação de todos os artefatos*"; questão 2 - "*Consolidação*"). Outras respostas também não tratavam diretamente do objeto de estudo (e.g., questão 2 - "*A apresentação foi esclarecedora e sucinta*", ou "*O conceito de Consolidação (inédito para mim) foi bem explicado*"). De acordo com as recomendações da literatura (Wohlin et al., 2012), os dados foram removidos da análise. Os dados do questionário foram agrupados por questão e posteriormente analisados por semelhanças dos conteúdos (ou temas) tratados. Os resultados são apresentados a seguir.

#### 6.2.3.1 Primeira Questão - *Que dúvidas ou dificuldades tive?*

Foram citadas dificuldades de compreensão, pontos de melhoria dos Formulários e indicações para exploração futuras. Os participantes que citaram os dados estarão indicados entre parênteses, por exemplo: Participante 1 — (P1).

Foi citado que a Consolidação é complexa: *Consolidar ideias é uma atividade complexa, é difícil tomar decisões sobre relacionar ou iluminar ideias* (P3). Em relação às dificuldades de compreensão, foi mencionado: a pouca clareza no objetivo do Formulário (P1); o não entendimento sobre quando o Formulário é utilizado, nem como seria utilizado na Plataforma (P7); dúvida se está realizando a Consolidação de objetos dentro de um artefato (e.g., Consolidação de *stakeholders* dentro do DPI), ou se está realizando a Consolidação de artefatos diferentes e de outros projetos (P2); e não ter relacionado que o objeto do Formulário de Especificação era o mesmo do Formulário de Entendimento (P8).

As dificuldades de entendimento indicam problemas principalmente na comunicação do propósito e escopo dos Formulários. Na Plataforma OpenDesign, estão disponibilizados artefatos digitais para viabilizar o design de *software*. Então os profissionais têm implementado na Plataforma uma série de artefatos digitais e funcionalidades (um Nível B) para participantes da plataforma criarem colaborativamente um *software* que será composto de outras funcionalidades (um Nível C). Considerando estes níveis, a dificuldade de entendimento foi que os Formulários do ECC estão em um nível diferente: são utilizados para que projetistas pensem em funcionalidades de Consolidação para plataformas de *Open Design* (Nível A), mas os Formulários não são ofertados na Plataforma OpenDesign (Nível B), nem servem para que os participantes da plataforma os utilizem em seus projetos individuais (Nível C).

Deste modo, o público-alvo do formulário são projetistas que constroem plataformas de *Open Design*, e não o participante (usuários finais da plataforma). Os projetistas irão implementar as funcionalidades que identificaram a partir dos Formulários e os participantes irão utilizar essas funcionalidades implementadas para facilitar seu trabalho de Consolidação.

Foram citados problemas nos Formulários, como o Formulário estar em um nível de abstração muito alto<sup>10</sup>: “(...) talvez [se] o nível de abstração se fosse mais baixo (mais concreto) ajudasse mais a pensar em ‘Consolidação’ como funcionalidade para os objetos da Plataforma” (P4). Também foram mencionadas a quantidade extensa de questões nas dimensões de Prática e Riscos (P5), e a falta de recursos visuais ou interativos (P2) como problemas dos Formulários.

Foram indicados pontos de exploração, como explicitar mais a operação de comparação (P2), os riscos estarem mais associados com as atividades da dimensão de Prática (P8) e a possibilidade de preencher o Formulário como uma atividade colaborativa, pois o preenchimento foi “um pouco solitário, senti falta de trocar ideias” (P2). Os próprios participantes então indicaram caminhos para solucionar as dificuldades apontadas.

Um dos participantes (P3) citou que a Consolidação era complexa na atividade em que escolheu (*Brainstorming* de ideias). Sobre essa complexidade, o ECC justamente tem a pretensão de ajudar a resolver este desafio na visão de um projetista das funcionalidades de Consolidação, indicando pontos de atenção sobre principais dimensões de Consolidação.

#### 6.2.3.2 Segunda Questão - O que gostei ou achei que foi um ponto positivo?

Os comentários desta questão indicam que a Consolidação foi vista como positiva e os Formulários foram vistos como possíveis de apoiar o projeto de Consolidação. Por exemplo, um participante (P4) indicou: “Gostei da ideia de uma funcionalidade para ‘Consolidar’ resultados das contribuições na Plataforma OpenDesign”, assim como outro participante (P3) apontou que a Consolidação é uma atividade essencial.

Um participante (P4) citou que “a ‘Consolidação’ cabe em todas as funcionalidades/artefatos lá colocadas (...). O mais desafiador penso que seja no BrainDraw[ing], por causa da natureza unusual das contribuições”. Esta citação é uma indicação da abrangência de ocorrência da Consolidação na Plataforma, na qual podem estar presentes diferentes níveis de complexidade de Consolidação.

Um participante (P5) citou que foi um ponto positivo os Formulários apoiarem “no levantamento de requisitos de Consolidação”. Outro participante (P3), por sua vez, citou que as dimensões do ECC “ajudam a guiar a Consolidação”. Também foi citado (P2) que foi positivo “pensar nas diferentes etapas ou aspectos da atividade de Consolidação”, assim como foi positivo “tentar antecipar riscos”. Deste modo, os participantes visualizaram a atividade de pensar na

<sup>10</sup>Para facilitar a compreensão, foram inseridas palavras em colchetes “[...]” na fala do participante.

Consolidação como um ponto positivo, em que os Formulários são úteis e interessantes para projetistas de *Open Design*.

Ainda sobre os Formulários, um participante (P7) apontou que *“as perguntas ajudam a preencher o artefato, sabendo com qual perspectiva deve-se olhar o artefato e a técnica”*. Por sua vez, outro participante (P8) achou o Formulário de Entendimento *“bem interessante”*, pois *“ajuda relacionar as atividades e o que se espera”*, inclusive *“ajuda orientar até mesmo aqueles que não tenham muito conhecimento”*.

Deste modo, os participantes aprovaram a ideia de Consolidação na Plataforma e viram a sua extensa aplicabilidade. Também apontaram pontos positivos dos Formulários, como apoiar no levantamento de requisitos, ajudar a guiar a Consolidação, pensar em suas diferentes etapas e aspectos, assim como antecipar riscos. Fazendo relação com a primeira questão, os participantes então perceberam a relevância da Consolidação e dos Formulários, indicando para a sua melhor compreensão e utilização alguns pontos de melhoria e exploração.

#### 6.2.3.3 Terceira Questão - O artefato apoia o projeto de requisitos ou funcionalidades de Consolidação?

A maior parte dos participantes (n=6) afirmaram que o ECC apoia o projeto de requisitos de Consolidação. Dentre esses, dois participantes se limitaram a fazer citações afirmativas: *“sim, tem muito potencial”* (P8) e *“apoia o processo de consolidação de forma genérica”* (P5). Outros três participantes citaram que o ECC apoia a Consolidação ao detalhar o processo de Consolidação em várias dimensões: *“as dimensões ajudam a ‘quebrar’ o problema em problemas menores, mais simples”* (P3), *“as atividades são discutidas e detalhadas/ampliadas”* (P1) e o Formulário *“ajuda em um processo passo-a-passo”* (P7).

Os participantes então entenderam que o ECC é capaz de apoiar o projeto de Consolidação pela identificação de requisitos. Esse apoio que o ECC fornece está relacionado ao detalhamento que as dimensões conferem ao fenômeno de Consolidação, decompondo a complexidade de Consolidação em componentes menores, mas relacionados.

Dois participantes colocaram condições, como ter uma dinâmica colaborativa ou participativa, para que o preenchimento do ECC apoie a identificação de requisitos de Consolidação: o Formulário *“ajuda pensar nos problemas nas diferentes fases apesar de sentir falta de manipular mais diretamente os artefatos/componentes/exemplos numa fase mais braindraw[ing] ou colaborativa”* (P2); e *“gosto mais de uma atividade participativa mais informal antes do artefato formal”* (P4).

Há então uma indicação de como deve ser a dinâmica de preenchimento dos Formulários: participativa e colaborativa. Estas indicações têm relação com o modo que o estudo foi planejado: uma dinâmica de preenchimento individual dos Formulários. Essa dinâmica tinha o propósito de geração de maior diversidade de informação, ao pedir que os participantes utilizassem individualmente os Formulários. Entretanto, em outras aplicações do ECC, a dinâmica pode ser definida de acordo com os desejos dos projetistas, seja ela individual ou coletiva.

Por fim, três participantes indicaram situações a serem exploradas. Questões de *“como [o ECC] se complementa com os artefatos da plataforma OpenDesign? Como ajudaria no processo de Consolidação, por exemplo do BrainDraw[ing] que tem sua própria etapa de Consolidação?”* (P5). Também foram citadas situações futuras: *“talvez o artefato poderia se focar na Consolidação de soluções, consolidação de requisitos. Por que quando é grande a quantidade de stakeholders é grande a tabela de Consolidar soluções e requisitos”* (P6); e *“Pode auxiliar a criar requisitos novos, porém acho que para alguns artefatos pode ser muito difícil esse objetivo ser alcançado”* (P7).

Estas citações dos participantes indicam: i) uma questão em aberto (como o ECC se complementa com a Plataforma e atividades de Consolidação existentes); ii) uma proposta de foco para o ECC, em um contexto mais crítico no Open Design; iii) levanta uma restrição, de que para alguns artefatos a Consolidação pode ser difícil de ser operacionalizada.

Estas questões e pontos de exploração apontados, como o preenchimento colaborativo, são oportunidades para que o ECC seja melhor aproveitado por projetistas. Algumas questões que foram indicadas podem servir como ponto de partida para investigações futuras do ECC, como encontrar os limites da Consolidação em uma plataforma de *Open Design* (e.g., *sobre quais artefatos a Consolidação tem menores chances de ocorrer?*), ou restringir seu foco para alguns tipo de objetos ou atividades. Estas ficam como trabalhos futuros.

Os participantes afirmaram que o ECC e seus Formulários são úteis para identificar requisitos de Consolidação. As dimensões de Consolidação também foram mencionadas como úteis, pois ajudam a “quebrar” o fenômeno em partes menores, que podem ser melhores compreendidas e manipuladas.

Retomando as questões respondidas nessa subseção, tem-se:

*Questão 1 - Que dúvidas ou dificuldades tive?.* As dúvidas ou dificuldades dos participantes estavam relacionadas à dificuldades de compreensão e pouca clareza sobre o propósito e escopo dos Formulários. Houve menção há problemas dos Formulários mais específicos, como a quantidade extensa de questões e a falta de recursos visuais ou interativos. E os participantes indicaram suas visões para melhorias dos Formulários, como associar os riscos com a dimensão de Prática e preencher o Formulário de forma colaborativa. Essas dúvidas e dificuldades foram consideradas como aspectos pontuais, que não impedem a utilização do ECC, e que podem ser explorados e corrigidos em etapas futuras da pesquisa.

*Questão 2 - O que gostei ou achei que foi um ponto positivo?.* O conceito de Consolidação foi visto como interessante e relevante. A aplicação da Consolidação na Plataforma foi vista como positiva, abrangente e viável em todos os artefatos da Plataforma. Pensar sobre a Consolidação foi uma atividade que os participantes viram como positiva. Os participantes indicaram que os Formulários realmente apoiam o entendimento, a identificação de requisitos e a guiar o processo de Consolidação, o que é relevante pois a Consolidação não é era um conceito conhecido ou pensado de forma explícita pelos participantes.

*Questão 3 - O artefato apoia o projeto de requisitos ou funcionalidades de Consolidação?.* Os participantes indicaram que os artefatos apoiam o projeto da Consolidação. Esse apoio ocorreu também pelo modo como as dimensões de Consolidação são divididas em componentes menores e mais gerenciáveis. Os participantes colocaram condições para os artefatos apoiarem o entendimento e identificação de requisitos de modo mais adequado, como o preenchimento colaborativo e recursos interativos de apoio. Essas indicações estão associadas às próprias dificuldades que os participantes sentiram durante o uso dos artefatos e o ECC.

A seguir, é apresentada uma discussão sobre os pontos do ECC em uma sessão de grupo focal, na qual estes pontos do questionário foram explorados pela discussão entre os participantes.

#### 6.2.3.4 Análise Qualitativa do Grupo Focal

O processo de análise qualitativa está representado na Figura 6.5. A Figura representa as principais atividades e resultados alcançados nas etapas de análise da *Grounded Theory*: preparação, codificação aberta, codificação axial e análise dos resultados.

Após os participantes terem respondido ao questionário, foi iniciado um grupo focal, com duração de 1 hora e 14 minutos. As três questões do questionário serviram como ponto de partida para a discussão do grupo focal. Também apareceram de forma livre na discussão do



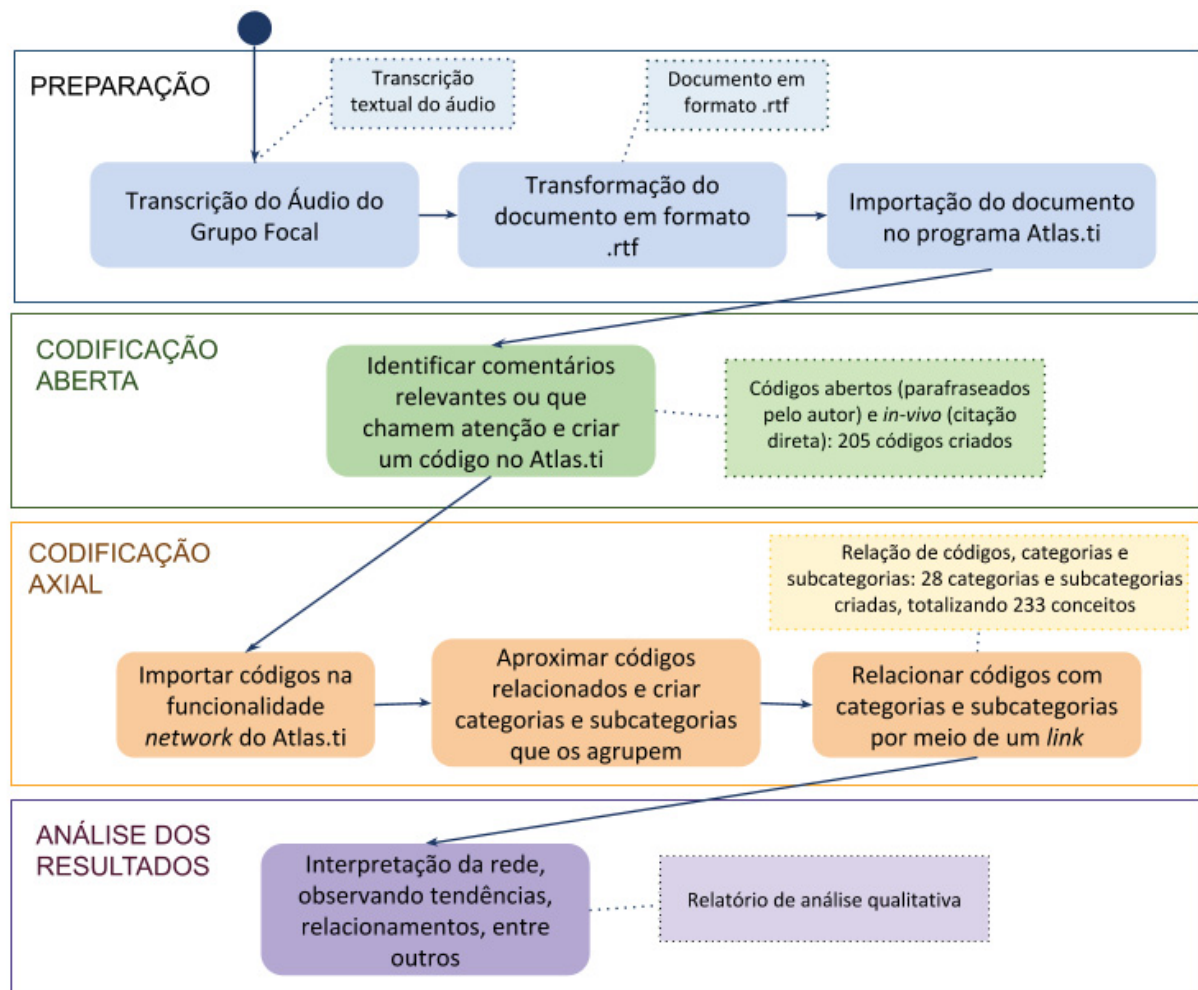


Figura 6.5: Processo de Análise Qualitativa. Fonte: O autor

grupo focal outros temas, relacionados à proposta utilizada e sobre a própria Consolidação. A discussão foi gravada e o áudio foi transcrito em um documento de texto.

As discussões transcritas no documento foram então analisadas a partir da técnica qualitativa de *Grounded Theory* (Corbin e Strauss, 1990), a partir de suas fases de codificação aberta (primeira fase) e axial (segunda fase). A técnica *Grounded Theory* fornece mais rigor à análise, na medida em que possui procedimento específico, sistemático e reproduzível. Para execução da análise foi utilizado o programa Atlas.ti<sup>11</sup> (versão 6.0.15), no qual o documento de texto (no formato .rtf) foi importado.

Na codificação aberta, os comentários relevantes no documento foram transformados em códigos (rótulos conceituais). Na codificação axial, os códigos eram relacionados entre si, assim como eram criadas categorias e subcategorias para os códigos relacionados. Após a criação dos códigos, todos os códigos e categorias foram então relacionados, formando uma rede de conceitos dentro do Atlas.ti. Esta rede pode ser utilizada para entender os agrupamentos de conceitos e as tendências gerais da análise.

Foram identificadas 28 categorias e 205 códigos, totalizando 233 conceitos criados na análise. A rede de agrupamento com as categorias, códigos e suas relações pode ser acessada

<sup>11</sup>Disponível em: <https://atlasti.com/> último acesso em 12 de Janeiro de 2020.



online<sup>12</sup>. Os participantes comentaram seus pontos de vista, sugestões e questionamentos sobre: i) o ECC, enquanto um artefato que foi operacionalizado nos Formulários de Entendimento e Especificação; e ii) a Consolidação, enquanto conceito e prática.

#### 6.2.3.5 Pontos de vista sobre os Formulários do ECC

A Figura 6.6 representa as categorias e subcategorias relacionadas à categoria central de “Formulários do ECC”. As subcategorias estão em tamanho menor que as demais categorias.

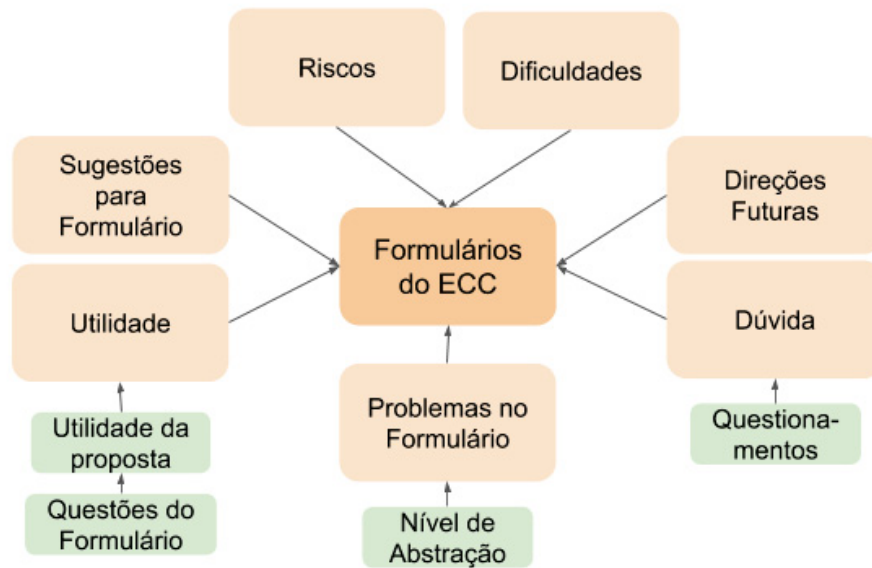


Figura 6.6: Categorias da análise GT relativas aos Formulários do ECC. Fonte: O autor

**Riscos:** os participantes comentaram sobre o campo de riscos do Formulário de Especificação. Por exemplo, mencionaram que os riscos não deveriam ocorrer caso o Formulário for efetivo, e que tudo o que está sendo proposto no Formulário é para minimizar os riscos de todas as naturezas. Estes comentários estão relacionados aos participantes utilizarem os riscos mais como uma inspiração para se pensar nos demais campos do Formulário de Especificação. Essa utilização de riscos também foi citada pelos participantes, como: *“na hora que eu li os riscos (...) eu fiquei com uma sugestão (...) de pensar nas coisas anteriores, coisas que eu poderia observar...”*.

Os participantes significaram os riscos como uma dimensão para auxiliar a identificar requisitos justamente para mitigar os riscos, ou para fazer com que os riscos não ocorram. Ou seja, o propósito da dimensão de Riscos é identificar quais riscos podem ocorrer e mitigá-los. Deste modo, os riscos seriam o ponto de partida para a Prática de Consolidação, pois os riscos, caso ocorram, podem evitar com que a coerência, convergência ou resultado esperado da Consolidação fosse atingido.

**Utilidade:** os participantes comentaram sobre a utilidade dos Formulários e de alguns de seus elementos. Sobre a proposta, os participantes mencionaram ser *“bem interessante”*, *“ajuda a pensar em coisas, refletir, ver esses riscos”*, *“achei útil, (...) gostei, achei legal”* e que o Formulário trouxe *“convergência que é necessário e que nós negligenciamos”*. Sobre a utilidade dos itens específicos dos Formulários, os participantes comentaram pontos positivos sobre as

<sup>12</sup>Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1MW5PVDLWxqKYJFBKGHCRBv-VCnEZN9WS/> último acesso em 12 de Maio de 2020.

questões, como estarem apresentadas de forma clara. Também foi mencionado que as atividades de Consolidação são importantes e que o campo dos envolvidos também é “*super importante*”.

Visto o exposto, é possível indicar que os participantes identificaram os Formulários e seus componentes como úteis e interessantes, tanto por ser um fenômeno que não haviam pensado de forma estruturada para a Plataforma OpenDesign, quanto por ver uma oportunidade de melhoria e exploração de seu próprio processo aberto de design.

**Sugestões para Formulário:** os participantes indicaram correções para os Formulários. As correções indicam ajustes conceituais nos Formulários, por exemplo representar a atividade de “Discussão e Negociação” como transversal e trocar o termo “Etapas de Consolidação” por “Atividades de Consolidação”, para não dar uma ideia sequencial<sup>13</sup>. Também foram indicados ajustes na estrutura do Formulário, como apresentar exemplos no lugar de questões, identificar riscos antes dos requisitos e reduzir o nível de abstração. Com exceção de “identificar riscos antes dos requisitos”, “representar a atividade de Discussão e Negociação” como transversal e “trocar o termo Etapas de Consolidação”, as correções na estrutura não pertencem ao escopo desta dissertação e ficam como trabalhos futuros, pois demandam uma complexidade maior de investigação.

**Dificuldades:** os participantes mencionaram dificuldades de fatores pessoais, i) como ser novo no Projeto OpenDesign e não conhecer alguns conceitos, ii) ou ter chegado atrasado na sessão do estudo e ter perdido parte da explicação. Também mencionaram a dificuldade em iii) entender sobre qual tipo de *merge* estavam fazendo e a iv) dificuldade em relacionar o “objeto” entre o Formulário de Entendimento e o de Especificação. Por fim, mencionaram a v) dificuldade sobre a quantidade grande de questões nos Formulários, que implicava em muita informação para compreensão e sobre a vi) dificuldade do preenchimento ter sido solitário, no qual o participante sentiu falta de “trocar ideias” durante o preenchimento dos Formulários. A seguir, é comentado sobre cada uma das seis dificuldades.

i) O participante pode ter imaginado que a Consolidação e suas dimensões eram conhecidas pelos outros participantes, o que de fato não era realidade. A Consolidação foi vista pelos participantes como um conceito novo na Plataforma OpenDesign e que não tinha sido pensada de forma explícita anteriormente. Esta dificuldade pode ter ocorrido também para os outros participantes mais experientes no projeto, pelo conceito ser novo e não conhecido.

ii) Remete a dificuldade anterior (i), em que o cerne do problema foi ter tido dificuldade com o entendimento de alguns dos conceitos envolvidos no estudo, como a própria Consolidação. Esta dificuldade indica que um esforço maior deve ser colocado para prover uma maior e mais facilitada compreensão dos Formulários pelos participantes. Essa natureza de melhoria contínua e progressiva do ECC está de acordo com a pesquisa construtiva, na qual a contribuição evolui juntamente com a construção contínua da proposta, a partir de novos estudos e análises.

Isto também se aplica em relação a dificuldade de entender o tipo de *merge* que estavam fazendo (iii) e a dificuldade em relacionar o objeto entre os dois Formulários (iv), em que existe uma barreira de compreensão pelo participante. Essas dificuldades podem ser solucionadas ao mudar a forma de apresentação do ECC e dos Formulários, indicando de forma explícita relações entre as dimensões do ECC, seu propósito e escopo.

(v) Houve desacordo sobre a dificuldade de quantidade de questões no Formulário. Enquanto um participante mencionou essa dificuldade (“*minha principal dificuldade é sobre a quantidade de questões (...) para mim foi muita informação*”), outros dois participantes

<sup>13</sup>Na versão parcial do ECC que foi avaliada, a “Atividade” de Consolidação era chamada de “Etapa” de Consolidação. A correção indicada pelos participantes foi adotada para a pesquisa, de modo que a apresentação do ECC (versão final) no Capítulo 5 foi apresentada já com a correção sugerida.

mencionaram citações contrárias: “*pra mim eu já achei claro. Para mim ajudou bastante [as questões]*” e “*não achei [o número de questões] grande não...*”.

Como as questões estavam relacionadas às operações de Consolidação, uma hipótese para essa dificuldade é a proximidade do significado de cada operação entre si. Por exemplo, cada questão do campo de Organização são de operações que organizam um conjunto de objetos. Uma forma de mitigar este desafio é deixar claro que não é necessário responder especificamente a todas as questões, mas aquelas que fazem sentido para o projetista. As questões também podem ser revistas, na medida em que a investigação sobre as operações avança.

(vi) A investigação sobre o preenchimento colaborativo dos Formulários fica como parte dos trabalhos futuros da pesquisa. Pelo menos duas formas podem ser apontadas para o preenchimento: 1) preenchimento colaborativo desde o início dos Formulários, mediado por técnicas de geração de ideias, como *Brainstorming*; ou 2) preenchimento individual com momento coletivo posterior de discussão sobre o que foi identificado nos Formulários individuais. As duas formas são semelhantes ao preenchimento dos artefatos do DSC, portanto plausíveis de serem utilizadas.

**Problemas nos Formulários:** Os participantes mencionaram problemas como a grande quantidade de questões, questões que pareciam repetidas e principalmente o nível alto de abstração. Enquanto o número de questões apresentadas no Formulário pode ser revisto, o nível de abstração indica que os Formulários estavam muito abrangentes e vagos, implicando que é um aspecto que causa dificuldade para os projetistas. Em trabalhos futuros, deve-se investigar como reduzir o nível de abstração dos Formulários, por exemplo ao adicionar questões mais específicas em vez de questões muito genéricas.

**Dúvida:** Os participantes mencionaram dúvidas específicas sobre alguns itens dos Formulários. Por exemplo, no caso do *Braindrawing*, um participante ficou em dúvida sobre o que preencher no campo de Resultado Esperado e no campo do Objeto, pois as respostas para os dois campos eram semelhantes. Outro participante ainda mencionou que ficou em dúvida sobre o que o autor queria que fosse preenchido ou não, porque parte do Formulário de Entendimento já estava preenchido. Os participantes ainda indicaram dúvida sobre qual o propósito do artefato e como ele seria utilizado, sem ver a aplicação na Plataforma OpenDesign.

Relacionadas às dúvidas, os participantes mencionaram várias perguntas sobre os Formulários. Algumas perguntas indicavam dúvida sobre o propósito dos Formulários e sua relação com a Plataforma, por exemplo quando os participantes mencionaram “*você deseja transformar esses artefatos em alguma coisa lá dentro da Plataforma para auxiliar os codesigners?*”. Os questionamentos são um indício de que é necessário deixar mais claro o propósito e escopo do ECC. Para isso, um diagrama visual (Figura 5.5) foi criado e inserido no guia do ECC, para sinalizar em qual momento o ECC é utilizado, incluindo entradas e saídas esperadas. Deste modo, o projetista que utiliza o ECC pode entender que os Formulários não fazem parte da Plataforma nem são implementados, mas são um meio, um artefato de identificação de requisitos de Consolidação que é utilizado de forma separada da Plataforma e que apenas os requisitos identificados é que serão implementados como funcionalidades de Consolidação.

**Direções Futuras:** os participantes indicaram oportunidades e trabalhos futuros para evolução dos Formulários. Todas as indicações estão como trabalhos futuros desta pesquisa. As oportunidades foram: i) realizar um *case* de aplicação do ECC, identificando e desenvolvendo algumas funcionalidades de Consolidação para a Plataforma; ii) buscar operações de Consolidação no *Open Source* e verificar quais delas se aplicam para o contexto de Consolidação no *Open Design*; iii) considerar se os Formulários podem favorecer ou não a identificação de requisitos de Consolidação mais individuais que coletivos, ou vice-versa; iv) os Formulários serem uma

ferramenta dentro do *Open Design*, para que os participantes da plataforma possam pensar em requisitos de Consolidação para seus projetos; v) investigar os degraus da Escada Semiótica no ECC e em seus Formulários, seja apenas diferenciando cada dimensão em cada degrau, seja como parte integral dos próprios Formulários; e vi) focar a Consolidação no contexto de soluções e requisitos, principalmente no artefato Escada Semiótica implementado na Plataforma.

Essas categorias revelam que:

— O formulário e o ECC foram vistos como importantes e relevantes para entender sobre e identificar requisitos da Consolidação, que por sua vez é necessária para a Plataforma OpenDesign.

— Houve discussão sobre o significado e como a dimensão de Risco foi utilizada no Formulário. Essa discussão motivou uma mudança no Formulário para os Riscos serem analisados antes da Prática de Consolidação.

— As dificuldades estavam muito relacionadas com a compreensão dos conceitos, do propósito e escopo do ECC. Essas dúvidas deram origem também a perguntas dos participantes. Enquanto a dificuldade de compreensão dos conceitos era natural pela Consolidação ser desconhecida pelos participantes, a dificuldade de compreensão do propósito e escopo do ECC indicam que estes necessitam ser melhores apresentados. Correções neste sentido já foram realizadas e investigações futuras podem ser desenvolvidas.

— Foram indicadas sugestões conceituais e estruturais para os Formulários. Três sugestões foram incorporadas e as restantes foram consideradas como parte dos trabalhos futuros.

— As direções futuras para investigação do ECC visam deixar os conceitos do ECC mais claros, concretos e o preenchimento mais interativo ou dinâmico. As indicações também permitem que o ECC represente mais conceitos, por exemplo ao investigar um conjunto maior de operações de Consolidação a partir do *Open Source*.

Além da discussão sobre o ECC e os artefatos, os participantes discutiram sobre aspectos conceituais e técnicos da Consolidação. A seguir, são apresentadas as categorias relacionadas ao conceito e prática de Consolidação.

#### 6.2.3.6 Pontos de vista sobre a Consolidação

A Figura 6.7 representa as categorias e subcategorias relacionadas à categoria principal de “Consolidação”, e indicam discussões conceituais sobre as dimensões e natureza da Consolidação. As subcategorias estão apresentadas em tamanho reduzido.

**Atividade de “Organizar” e Atividade de “Discutir e Negociar”:** os participantes comentaram sobre as atividades de Consolidação, por exemplo discutindo que o Organizar às vezes “já vem organizado”, como é o caso do *Value Pie* que possui estruturas que organizam os valores. Essas categorias indicam principalmente que os participantes concordam com a presença da dimensão de “Atividades de Consolidação”, discutindo sobre o seu significado, clarificando-o e extrapolando a discussão para conceitos relacionados, como o design *rationale*. Deste modo, é possível considerar que os participantes concordaram que é adequada a presença das Atividades como uma dimensão de Consolidação.

**Operações:** esta categoria possui como subcategorias a “Comparação”, “Deliberação”, “Diff”, “Merge”, indicando que os participantes discutiram sobre as operações que produzem a Consolidação e sobre as relações entre essas operações. Os participantes não questionaram a presença das operações. Por meio da discussão os participantes clarificaram os significados das operações, por exemplo discutindo sobre a diferença de significados entre a operação de “ordenar” e “ranquear”, ou sobre a separação entre a diferenciação (*diff*) e o *merge*. Os participantes ainda indicaram a possibilidade de uma nova operação de verificar a integridade das informações (chamada *Check*).



Figura 6.7: Categorias da análise GT relativas ao conceito de Consolidação. Fonte: O autor

Os participantes foram capazes de visualizar estratégias de Consolidação a partir da justaposição de operações diferentes, fazendo sentido e manipulando o conceito de “operação” para a Prática da Consolidação. Deste modo, é possível indicar que os participantes foram capazes de compreender e promoveram discussões sobre uma natureza técnica de Consolidação, representada nas operações.

**Convergência no Trabalho de *Open Design*:** os participantes discutiram sobre o conceito de convergência como um provável significado ou resultado da Consolidação. Foi discutido sobre a convergência ser um processo orgânico (ou natural) quando é realizada presencialmente. Isso implica que é um desafio replicar para o contexto *online* as “dinâmicas sociais” presentes em um trabalho co-localizado e face a face. A visão sociotécnica de Consolidação pode ser um diferencial para facilitar pensar em soluções para o trabalho *online*, pois começa a pensar nas dinâmicas e desafios humanos de trabalho para então pensar em soluções técnicas que viabilizem o processo.

Houve discussão sobre quando e onde devem ocorrer ações de divergência e convergência, por exemplo discutindo que não seria bom “misturar divergência e convergência”. A divergência está relacionada a um trabalho criativo e gerador, enquanto a convergência (Consolidação) está associada com uma síntese, um trabalho de resolver problemas, ajustar significados e determinar uma ou mais direções para o projeto. Como a Consolidação atua dentro de um processo de design, a discussão sobre os conceitos sobre convergência e divergência é pertinente, principalmente se a Consolidação perturba a ordem do design ao inserir divergência durante o processo criativo.

**Camada de Informação:** os participantes comentaram sobre a Consolidação nos termos dos degraus da Escada Semiótica, principalmente nos degraus “Sintático e Semântico”, representada como uma subcategoria. Os participantes discutiram que as dimensões de Consolidação tem preenchimento semelhante, quando se está em um nível superior da Escada Semiótica (degraus relacionados à significação e às intenções humanas). Nos três degraus inferiores



(degraus relacionados à infraestrutura tecnológica), a Consolidação se difere entre os contextos, por exemplo quando os objetos de design são diferentes entre si em sua estrutura sintática (*e.g.*, diferença entre uma Consolidação de informação textual e uma Consolidação de informação visual). Quando há essa diferença entre a Consolidação, os termos de exigência de complexidade de Consolidação também mudam, tanto no esforço humano do trabalho quanto de recursos técnicos para realizar o processo. Esta categoria indica que os participantes apontaram uma premissa que o processo de Consolidação é diferente quando o tipo de objeto manipulado tem uma natureza diferente, por exemplo natureza textual que é diferente da natureza gráfica/visual. De acordo com essa hipótese, quando se busca identificar como a Consolidação irá ocorrer para objetos diferentes, mas de mesma natureza (*e.g.*, uma *ideia* é diferente de um *requisito*, mas ambos podem ser de natureza textual), há o risco de identificar os mesmos requisitos para a Consolidação, havendo um trabalho duplicado. O nível alto de abstração dos Formulários também seria um dos motivos para o trabalho duplicado.

Essa premissa implica para os Formulários uma possível forma alternativa de preenchimento para evitar o trabalho duplicado: dentre as atividades e objetos identificados no Formulário de Entendimento, somente um por cada natureza sintática seria especificado no Formulário de Especificação. No exemplo do *stakeholder* textual no DPI e o valor humano textual na *Value Pie*, somente um destes artefatos seria preenchido no Formulário de Especificação, pois os requisitos identificados proveriam um conjunto satisfatório de natureza de Consolidação para aquela natureza de objeto textual. Os requisitos identificados poderiam ser replicados para outros artefatos que manipulam objetos de mesma natureza (textual, gráfica, componentes ou mista etc).

Os participantes também mencionaram pontos sobre a “*Utilidade*”, “*Dúvida*” e “*Recomendações para Consolidação*”. Na **Utilidade**, os participantes reconheceram que a Consolidação é importante para a Plataforma OpenDesign e que auxiliaria em seu processo de design. Em **Dúvidas**, os participantes mencionaram a dificuldade em entender sobre o que se tratava a Consolidação: se era *merge*, entrega ou convergência — todos prováveis conceitos de Consolidação; e que alguns conceitos não foram entendidos de imediato, pela distância do participante do projeto *Open Design*. As **Recomendações para a Consolidação** indicam restrições e regras, como a Consolidação ocorrer somente no nível Sintático da Escada Semiótica, a convergência da Consolidação não ser muito prematura nem tardia e que as funcionalidades de Consolidação devem priorizar o aspecto visual e interativo, nos quais os participantes manipulam a informação para Consolidar.

Então há uma indicação de que a Consolidação foi vista como útil, enquanto conceito e processo. No entendimento do conceito de Consolidação, dúvidas foram mencionadas. Entretanto, mesmo com dúvidas, os participantes foram capazes de ver possibilidades e restrições para a Consolidação.

Por fim, os participantes comentaram sobre a relação da Consolidação com outros elementos, representados nas categorias de “*Relação entre Consolidação e Ferramenta*”, “*Artefatos da Plataforma OpenDesign*” e “*Exemplos de Consolidação*”.

**Relação entre Consolidação e Ferramenta:** os participantes apontaram que a Consolidação ocorre na Plataforma, mas sem uma direção, orientação ou ferramenta específica. Os participantes ainda apontaram a possibilidade de criar uma ferramenta de comparação automática de elementos visuais. Esta categoria indica que os participantes foram capazes de imaginar a Consolidação sob uma perspectiva técnica, verificando a viabilidade de algumas operações, como a comparação visual; ou antecipar questões de implementação da Consolidação, como o papel central do projetista para desenvolver (implementar) a Consolidação na Plataforma, mesmo que a implementação só ocorra uma vez ou poucas vezes.

**Artefatos da Plataforma:** nesta categoria os participantes fizeram menção direta e explícita aos artefatos digitais da Plataforma OpenDesign. Por exemplo, foi mencionado que no DPI a convergência ou o aparecimento de linhas diferentes de projeto não ocorre, pois o propósito é de abertura e de encontrar *stakeholders* em abrangência. Este é um indício de que foi possível relacionar a Consolidação com os artefatos da Plataforma e ajustar o conceito de Consolidação para cada artefato.

**Exemplos de Consolidação:** os participantes mencionaram cenários nos quais a Consolidação poderia ocorrer e cenários descrevendo um processo de Consolidação. Essa categoria indica que os participantes foram capazes de interiorizar a Consolidação até ao ponto de construir cenários para exemplificar algum ponto. Por exemplo, um participante descreve um processo inteiro de Consolidação:

“No *Value Pie* você tem já categorias dos valores e o grupo que tá trabalhando naquilo escolhe quais valores ele acha que precisa carregar pro sistema. Então nós todos somos aqui codesigners, cada um vai escolher o que acha, e aí a partir do que todo mundo lá escolheu, vai ter que haver uma Consolidação. Se apareceu conflito vai ter que ser discutido e resolvido né... se apareceu contradição, também a mesma coisa, vai ter que negociar... enfim, e o resultado disso é um conjunto de valores que vai ser carregado pra frente”

Há portanto um indício de que os participantes foram capazes de estruturar a Consolidação como um processo, composto de um resultado esperado, de envolvidos, de atividades, de operações e de riscos. A descrição de Consolidação na fala dos participantes representam muitas dimensões do ECC, também sendo um indício de que os participantes concordam com o modo de que a Consolidação foi estruturada, ou que moldaram sua estrutura mental de Consolidação de acordo com as dimensões do ECC apresentadas.

Essas categorias relacionadas a categoria principal de “Consolidação” portanto revelam:

— O conceito de Consolidação é útil e já ocorre na Plataforma OpenDesign, porém ocorre sem orientação, direção ou ferramenta específica. Formas de estruturar o processo de Consolidação na Plataforma foram então apontadas.

— As dimensões de Consolidação foram aprovadas pelos participantes. Houve discussão e clarificação sobre as dimensões, que por sua vez foram extrapoladas e relacionadas com outros conceitos de *Open Design*, como *design rationale*.

- A Consolidação foi compreendida e organizada pelos participantes em um processo estruturado a partir das dimensões propostas. Também foi possível relacionar o conceito de Consolidação com o contexto situado dos participantes, ajustando a Consolidação para a Plataforma OpenDesign.

- Foram indicadas restrições e regras para o funcionamento da Consolidação, como restringir a convergência para não afetar o processo criativo (divergência) e um novo modo de identificar requisitos de Consolidação, focando no preenchimento do Formulário de Especificação para objetos de design que são diferentes a nível sintático (forma e estrutura) de informação. Esses são indícios de que os participantes compreenderam a Consolidação e fizeram indicações de como ela deveria funcionar na prática.

O grupo focal trouxe maior profundidade às informações que os participantes já haviam mencionado no questionário, por exemplo sobre utilidade, dúvidas e dificuldades dos participantes. As discussões também proveram as opiniões dos participantes sobre as dimensões de Consolidação e como o conceito de Consolidação se relacionava com a Plataforma OpenDesign. Além da validação do conceito de Consolidação e da verificação de sua importância para a

Plataforma OpenDesign, por meio de toda a discussão foi possível caracterizar quais correções são necessárias para o ECC e quais pontos demandam maiores investigações.

#### 6.2.4 Correções no Esquema Conceitual de Consolidação

As seguintes dúvidas e indicações dos participantes foram consideradas e corrigidas no ECC e seus artefatos de apoio:

- trocar o termo “Etapas de Consolidação” por “Atividades de Consolidação”.
- representar a atividade “Discutir e Negociar” como uma atividade transversal, que pode ocorrer em todas as outras atividades.
- o campo de “Riscos” ter preenchimento antes dos campos da “Prática de Consolidação”.
- adicionar uma seção no guia de aplicação do ECC sobre qual é o escopo e propósito dos Formulários.

Algumas indicações de correção envolvem modificações mais complexas e ficaram como trabalhos futuros, como:

- reduzir o nível de abstração dos Formulários.
- diferenciar os degraus da Escada Semiótica nos Formulários (o que é sintático, semântico e assim por diante).
- apresentar exemplos no lugar de questões.
- tratar a dimensão de “Envolvidos” de forma mais elaborada.

As correções foram de aspectos conceituais (“Discutir e Negociar” como uma atividade transversal) e representaram principalmente ajustes para contribuir com a melhor compreensão do Esquema (e.g., trocar o termo “Etapas de Consolidação”). Este refinamento do ECC e dos artefatos de apoio deve continuar progredindo em avaliações futuras. As indicações de correção, por sua vez, representam possibilidades de mudança na estrutura do Formulário, por exemplo apresentando maior profundidade em alguma dimensão (e.g., tratar os “Envolvidos” de forma mais elaborada) ou apresentar uma nova informação que pode facilitar o preenchimento (e.g., apresentar exemplos no lugar de questões). Todas essas correções indicam caminhos de exploração futura para a criação de novos artefatos de apoio para o ECC, seja tratando alguma dimensão com mais detalhes e profundidade, ou associando uma nova informação no artefato.

Considerando que o público-alvo do ECC são os projetistas de plataformas de *Open Design*, o ECC auxilia a identificar requisitos mais abstratos e de alto nível, mais próximos de requisitos de usuário: declarações em língua natural sobre as funções de Consolidação que o sistema deve fornecer e as devidas restrições sob as quais devem operar. A partir da identificação de requisitos de Consolidação no ECC, essas funcionalidades e restrições podem então ser especificadas em requisitos de sistema de forma mais detalhada, utilizando outras técnicas e artefatos de interesse dos projetistas. O ECC tende a contribuir com a identificação de requisitos funcionais. Um motivo para isso pode ser a própria natureza das dimensões de Consolidação de atividades e operações. O campo de riscos tem potencial de apontar requisitos não-funcionais, na medida em que lida com restrições para o projeto de design e o processo de Consolidação.

Como ameaças à utilização do ECC, estão os desafios da própria elicitação de requisitos: i) projetistas sentirem dificuldade em articular o que querem da Consolidação; e ii) os requisitos

serem especificados em linguagem natural, que pode implicar em dificuldade de entendimento ou serem compreendidos incorretamente por outros projetistas.

No primeiro desafio, pode ser difícil articular o que os projetistas querem da Consolidação para o sistema. Até por isso as dimensões de Consolidação dividem o fenômeno em componentes menores, que foram vistos como positivos pelos profissionais de *Open Design*. No segundo desafio, acredita-se que o ECC como um todo atribui maior contexto para entender um requisito identificado de Consolidação, pois os requisitos são identificados e podem ser associados a uma dimensão específica, por exemplo quando são identificados dentro de um campo dos Formulários, que tem questões associadas e um propósito bem definido. Em etapas posteriores do projeto de uma plataforma, o requisito pode ser especificado de acordo com o detalhamento desejado pelos projetistas. O ECC também pode ser preenchido em grupo, e esse trabalho colaborativo pode auxiliar a produzir requisitos mais claros e completos para entendimento de todos os projetistas envolvidos.

### 6.2.5 Validade e Confiabilidade do Estudo

Algumas ameaças à validade do estudo foram identificadas. Em particular, dois participantes chegaram atrasados no experimento. Enquanto um dos participantes não mencionou dificuldades de compreensão, outro mencionou o atraso como uma possível causa de sua dificuldade de compreensão sobre o propósito do ECC e compreensão sobre suas dimensões. Deste modo, um dos participantes pode ter tido sua compreensão afetada por ter perdido parte da explicação que foi realizada. Entretanto, o autor tratou de apresentar novamente de modo individual o propósito do estudo e do ECC para estes dois participantes.

Os participantes foram considerados representativos da população geral de projetistas que constroem plataformas de *Open Design*, isto é, pessoas envolvidas no processo de discussão do conceito de *Open Design* e interessadas em construir soluções para apoiar este conceito. Enquanto representativos, eram homogêneos pois todos participavam de um mesmo grupo de pesquisa acadêmico, responsável pelo projeto da Plataforma OpenDesign. O caso utilizado era de um cenário real, de evoluir a Plataforma sendo desenvolvida pelos profissionais com funcionalidades de Consolidação. Em estudos futuros, a investigação pode ser ampliada com participantes mais heterogêneos, por exemplo podem ser convidados indivíduos de fora do ambiente acadêmico para participar da identificação de requisitos de Consolidação.

Em relação à confiabilidade da análise, foi utilizado um procedimento sistemático pela técnica de *Grounded Theory*, que é indicada na literatura para a análise qualitativa (Lazar et al., 2017). Para a reprodutibilidade do estudo, os documentos de planejamento, o procedimento da *Grounded Theory* e resultados do estudo estão disponíveis em sua íntegra, de forma detalhada.

Por um lado, uma restrição do estudo foi ter utilizado apenas um codificador na *Grounded Theory* e ter tido apenas um autor observando e fazendo anotações no estudo de caso. Por outro lado, a pesquisa seguiu de acordo com as recomendações para aumentar a validade dos estudos qualitativos (Lazar et al., 2017), como a análise de dados realizada utilizou da triangulação de diversos dados: informações preenchidas nos Formulários, das respostas do questionário e do áudio gravado do grupo focal. Os planos e protocolos do estudo de caso foram desenvolvidos e disponibilizados, os instrumentos e planos foram revisados pelo menos por mais um pesquisador, e atenção foi dada na análise para “casos negativos”: explicações alternativas para os achados.

## 6.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo descreveu o planejamento, execução e resultados de um estudo de caso que teve o propósito de experimentar e avaliar o ECC e seus Formulários. Por meio de um

questionário e um grupo focal com 8 participantes, foi possível identificar dificuldades de compreensão e do nível de abstração dos Formulários, assim como ajustes foram identificados, correções foram realizadas e opções de trabalhos futuros foram apontados. Também foi possível observar que o conceito de Consolidação foi visto como útil, aplicável à Plataforma OpenDesign e operacionalizável pelos participantes em indicações conceituais e novas possibilidades de exploração. O ECC foi capaz de estruturar o fenômeno de Consolidação com dimensões vistas como representativas e relevantes para os profissionais.



## 7 CONCLUSÃO

*Open Design* é um campo de prática de design, inspirado no *Open Source*, que visa a colaboração e a participação aberta dos mais variados participantes. A Consolidação está inserida nas atividades do processo aberto de design, ao integrar as diversas versões de um objeto de design que estão sendo criadas. No *Open Source*, a Consolidação de código é uma atividade realizada frequentemente, sendo relevante para a própria produção e reuso do código-fonte final.

Em *Open Design*, há possibilidade de criação de objetos de design em diversas atividades, não somente na codificação. A ação de reuso também é potencializada para todas as diversas atividades e seus respectivos objetos de design, não somente o código-fonte de software. A Consolidação neste *Open Design* portanto pode acontecer intra e entre projetos, com uma diversidade de participantes atuando e influenciando no processo. A natureza aberta de design acentua ainda mais a complexidade e relevância da Consolidação, por ser um processo envolvido na exploração de possibilidades e evolução dos objetos de design.

Enquanto o *Open Source* é mais formal e muitas vezes mais controlado, o *Open Design*, por sua própria característica, busca ser divergente, criativo, livre de amarras técnicas e organizacionais que delimitam a contribuição de uma pessoa não-especialista. A Consolidação visa possibilitar, ou pelo menos auxiliar, que o projeto siga evoluindo, encontrando a convergência necessária e para que os participantes continuem tendo compreensão sobre o conjunto dos objetos em meio a produção extensa.

Neste contexto, o foco desta dissertação foi a investigação de como apoiar a Consolidação em *Open Design* em uma perspectiva sociotécnica. Para isso, investigações conceituais e empíricas foram realizadas com o propósito de propor uma caracterização do fenômeno de Consolidação para possibilitar a criação de recursos técnicos de apoio. Na literatura, foi possível identificar que a Consolidação tem uma visão difundida como delimitada pelo *merge*, comparação e negociação, em que as ferramentas disponíveis focam nas operações de encontrar similaridades, diferenças e de mesclar objetos. A partir de investigações em estudos de caso exploratórios, esta pesquisa propôs a Consolidação como um processo abrangente, composto de mais atividades e operações. Por essa visão ser mais abrangente, abre novas possibilidades para a Consolidação, principalmente nas atividades de organização e seleção, que não são exploradas de forma difundida na literatura.

Nas investigações, foi possível identificar dimensões de Consolidação importantes para análise por projetistas e relevantes para viabilizar a Consolidação e seu sucesso. Em uma investigação construtiva, as dimensões foram estruturadas em um Esquema Conceitual de Consolidação e em dois artefatos, caracterizados por Formulários. As dimensões endereçam aspectos de níveis mais informais (e.g., Riscos), formais (e.g., Resultado Esperado) ou técnicos (e.g., Prática), relacionados às estratégias de Consolidação e do processo de design. Um projetista deve verificar quais dimensões fazem sentido e como se comportam em seu contexto situado de *Open Design*. Deste modo, foi possível entender as características-chave da Consolidação em *Open Design* e propor um meio de apoiá-la em *Open Design*.

As dimensões fazem da Consolidação um processo restrito ao processo de design, em que as dimensões de Atividade e de Objeto de Design vão contra a visão do fenômeno de Consolidação como algo indeterminado: a Consolidação ocorre em uma atividade e atua sobre um objeto de design. As dimensões de Resultado Esperado e Envolvidos identificam que há responsáveis pelo processo de Consolidação ocorrer, com um propósito orientador humano, não sendo uma atividade aleatória ou guiada apenas por necessidades de automação técnica. As dimensões de Prática e Riscos de Consolidação indicam que há um procedimento que deve ser

considerado, no qual há inúmeras possibilidades de estratégias de Consolidação, compostas de combinações de operações, e no qual há pontos de atenção que podem afetar a condução do processo e os produtos finais da Consolidação.

Os Formulários apontam um caminho para que as dimensões possam ser utilizadas por projetistas de modo mais direto para identificar requisitos de Consolidação. O artefato Formulário de Entendimento tem uma natureza de compreensão das possibilidades da Consolidação, enquanto o artefato Formulário de Especificação tem natureza de identificação de requisitos que operacionalizam a Consolidação. Novos artefatos de apoio para o ECC podem ser investigados em trabalhos futuros, verificando como as dimensões podem ser operacionalizadas em artefatos para apoiar projetistas de *Open Design*.

O ECC e os artefatos têm como atributos principais: 1) decomposição do fenômeno em problemas menores, que possibilita uma compreensão mais facilitada e gerenciável da Consolidação; 2) visão abrangente, ampliando a visibilidade dos desafios e as possibilidades de atuação da Consolidação; 3) processo estruturado, com atividades e respectivas operações, possibilitando que projetistas pensem a Consolidação como um procedimento bem definido, não como algo abstrato ou aleatório. Utilizando este ECC e seus artefatos, projetistas de plataformas *Open Design* tem um referencial que possibilita identificar requisitos para a Consolidação, ao mesmo tempo em que provê um entendimento geral da Consolidação para sua plataforma.

A contribuição desta dissertação atua na lacuna identificada no MSL de Consolidação, em que não foram encontrados esquemas, *frameworks* ou outros artefatos que auxiliavam no entendimento e concepção da Consolidação de forma completa em um projeto de design. Na literatura, as dimensões de Consolidação também não foram especificadas explicitamente, tanto pela literatura focar em um contexto de desafio de natureza técnica, e porque a Consolidação não é investigada como um fenômeno abrangente e estruturado, mas como um trabalho colaborativo aleatório ou natural.

No contexto de trabalho em grupo co-localizado, a Consolidação pode ocorrer de forma orgânica, como apontado pelos profissionais na avaliação do ECC. Entretanto, este mesmo trabalho orgânico poderia ser otimizado, caso a Consolidação fosse compreendida como um processo estruturado. No contexto digital, em que a Consolidação orgânica tem maior dificuldade para ocorrer, é crítica a necessidade de se conhecer e analisar a Consolidação de forma estruturada e sistêmica, para possibilitar que soluções técnicas sejam projetadas e desenvolvidas.

Na avaliação do ECC com profissionais em *Open Design*, foi identificado que o ECC foi capaz de auxiliar primeiramente a entender a Consolidação em um processo estruturado composto de dimensões com naturezas humanas, formais e técnicas, e depois a identificar requisitos para a aplicação da Consolidação na Plataforma OpenDesign. Neste entendimento também houve restrições, questões e dúvidas para ajustar a compreensão dos profissionais, tanto do conceito de Consolidação quanto do propósito e forma de utilização dos Formulários. Portanto, o ECC tem potencial para assistir projetistas que desejam desenvolver a Consolidação em plataformas de *Open Design*. Deste modo, foi possível apoiar o projeto de Consolidação a partir de um Esquema Conceitual em uma perspectiva sociotécnica.

As principais contribuições desta pesquisa são: i) panorama da literatura sobre *Open Design* no contexto de sistemas computacionais interativos, com descrição de características, desafios e blocos básicos; e panorama da literatura sobre Consolidação no processo de design e desenvolvimento de *software*, com objetos, etapas, caracterizações e desafios identificados; ii) resultados empíricos sobre observação da Consolidação em três contextos diferentes, com indícios de estratégias, natureza e momentos de ocorrência de Consolidação; iii) o ECC e os artefatos do ECC, para que seja possível identificar requisitos que operacionalizam a Consolidação.

O objetivo específico de “Investigar o processo de Consolidação em diferentes contextos de design” foi alcançado na medida em que três estudos de caso exploratórios de observação da Consolidação foram realizados. Cada estudo de caso auxiliou a identificar indícios de dimensões de Consolidação.

O objetivo específico de “Entender as características-chave da Consolidação em *Open Design* em uma perspectiva sociotécnica” e “Elaborar um artefato que apoie o entendimento sociotécnico da Consolidação” foram alcançados na medida em que foram propostas dimensões de Consolidação com naturezas informais, formais e técnicas, entrustradas em um Esquema Conceitual de Consolidação. As dimensões estruturadas no Esquema Conceitual são consideradas características-chave da Consolidação, para possibilitar que a Consolidação seja conhecida em um processo definido com elementos humanos e técnicos.

O objetivo específico de “Investigar e propor meios de apoiar a Consolidação em *Open Design* em uma perspectiva sociotécnica” foi alcançado na medida em que foi criado o Esquema Conceitual de Consolidação que apoia a compreensão do fenômeno, e da criação de dois artefatos de apoio à identificação de requisitos de Consolidação. Então houve um entendimento informal de características da Consolidação, a partir da observação do processo com participantes em seus contextos informais; a proposição do Esquema Conceitual é um meio formalizado de entendimento e estruturação da Consolidação; e a proposição de artefatos de apoio caminha em uma direção técnica: meios técnicos para apoiar a identificação de requisitos técnicos que visam consequentemente apoiar o processo de Consolidação dentro de uma plataforma *Open Design*.

O objetivo específico de “Experimentar o artefato com profissionais de *Open Design*” foi alcançado pela avaliação realizada com profissionais de *Open Design*, em que foi identificado que a compreensão da Consolidação foi estruturada pelos profissionais em um procedimento formalizado, o ECC foi visto como útil e sua aplicação resultou em na identificação de 49 requisitos para a plataforma real de *Open Design* sendo desenvolvida.

Deste modo, o objetivo geral de “Investigar a Consolidação no contexto de *Open Design* adotando uma perspectiva sociotécnica” foi considerado como alcançado, a partir das investigações conceituais e empíricas de Consolidação em contextos de *Open Design* (e.g., Mapeamento em *Open Design*, Estudo de Caso do *Workshop* na Plataforma *OpenDesign*); a partir da proposição de um Esquema Conceitual de Consolidação e de artefatos de apoio, que representam dimensões sociais e técnicas do processo; e a partir de uma avaliação dos artefatos propostos com profissionais de *Open Design*, no contexto de um projeto que busca desenvolver o conceito de *Open Design* e desenvolver uma plataforma para sua prática.

A pesquisa teve restrições, como o MSL em Consolidação utilizar apenas uma base de dados, mas considerada como a mais representativa em Ciência da Computação. Os três estudos de caso exploratórios foram de observação individual e sem coleta de dados com utilização de instrumentos como questionário, de modo que os resultados baseiam-se principalmente na análise observacional do autor. Esta abordagem foi estratégica para explorar o fenômeno com questões, conhecendo a Consolidação a partir da triangulação de observações em diferentes contextos reais.

Como trabalhos futuros, os requisitos identificados a partir da utilização do ECC com profissionais devem ser implementados. Um dos objetivos da dissertação foi avaliar o ECC com profissionais de *Open Design*. Na medida em que o ECC foi visto como útil e capaz de apoiar a identificação de requisitos de Consolidação, em trabalhos futuros os requisitos serão implementados para verificar se apoiam de fato a Consolidação dos participantes de uma plataforma *Open Design* em suas atividades de design. Primeiro era necessário encontrar indícios da utilidade e relevância da Consolidação, entendê-la e estruturá-la em um procedimento organizado e então propor artefatos de apoio ao entendimento e identificação de como a

Consolidação poderia ocorrer na plataforma. Após este entendimento formal, em trabalhos futuros a pesquisa pode seguir em uma direção técnica, de implementação dos requisitos de Consolidação.

Também é um trabalho futuro investigar um procedimento de aplicação do ECC, por exemplo ao ser apoiado por artefatos de IHC, como os utilizados para o design de sistemas computacionais (e.g., cenários). Esse procedimento pode ser definido como uma sugestão para que equipes de projetistas possam utilizar das dimensões do ECC para não só identificar requisitos mas também adentrar no campo da especificação dos requisitos de Consolidação. Os artefatos de apoio propostos não abordam de modo profundo ou detalhado sobre a natureza técnica da Consolidação, pois as operações são apresentadas como questões. Deste modo, os artefatos de apoio também podem ser explorados no futuro para apoiar de modo detalhado a especificação de requisitos de Consolidação na dimensão de Prática.

As indicações dos participantes para exploração futura do ECC também são trabalhos futuros. As indicações dos participantes abrem novas possibilidades de pesquisa e fazem parte de um novo ciclo de investigações, que foram possibilitadas pela estruturação da Consolidação no ECC e pela criação de artefatos para possibilitar a identificação de requisitos. Os objetivos da pesquisa foram considerados como alcançados e as possibilidades colocadas pelos profissionais demonstram uma riqueza de investigações no campo de Consolidação, ficando portanto como trabalhos futuros.

Ao passo que *Open Design* se estabiliza enquanto campo de pesquisa, sem suas possibilidades esgotadas, também cresce o potencial da Consolidação nos projetos. Se mais *designers*, profissionais e participantes “leigos” são envolvidos em projetos *Open Design*, maior complexidade a Consolidação assume, envolvendo aspectos sociais e técnicos de forma conjunta. Na literatura, a Consolidação fica na maior parte das vezes na mão de indivíduos com conhecimento técnico sobre o projeto de *software*. Em um cenário *Open Design*, o potencial de consolidar pode ir além, distribuindo o poder e a responsabilidade de Consolidação entre os mais diversos tipos de participantes, sem deixar de considerar elementos relacionados aos projetos abertos, como reputação, responsabilidade e perfis de acesso.

Esta dissertação tem relevância ao estruturar um fenômeno abrangente, conhecido pelo significado da palavra “Consolidação”, mas sem caracterização difundida na literatura. No futuro, com os avanços do design participativo distribuído, do *Open Design* e de outros contextos abertos de design e avaliação, podem ser multiplicados os contextos de trabalhos colaborativos *online*, em que os recursos de Consolidação serão essenciais para possibilitar que seja criado um conjunto coerente de objetos de design e para possibilitar a evolução consolidada dos projetos em meio à criação diversa e individual.

## 8 APÊNDICE A - ARTIGO PUBLICADO DO MAPEAMENTO EM OPEN DESIGN

# Open Design: A Systematic Mapping

**Deogenes P. da Silva Junior**  
Universidade Federal do Paraná  
Curitiba, Brasil  
deogenesj@gmail.com

**Maria Cecília Calani Baranauskas**  
Universidade de Campinas  
Campinas, Brasil  
cecilia@ic.unicamp.br

**Emerson André Fedechen**  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Guarapuava, Brasil  
fedechen@gmail.org

**Roberto Pereira**  
Universidade Federal do Paraná  
Curitiba, Brasil  
rpereira@inf.ufpr.br

### ABSTRACT

Inspired by the Open Software development model, Open Design is based on information and methodology applied to the design process, prioritizing free and open access and participation. In order to characterize Open Design in interactive computing systems and to identify the state of the art in this area, this paper presents a systematic mapping. Based on 12 selected papers, the main results indicate: (a) the absence of a general characterization encompassing the structure, process and tools; (b) a consensus on using Open Design because of its possible benefits; (c) lack of stakeholder involvement in research; and (d) lack of evaluation of research results. Data obtained from the mapping suggest Open Design is at a conceptual and exploratory stage where investigations are mostly conceptual and propositions of technical solutions are rare. Finally, the paper proposes a characterization for Open Design and suggests a research agenda for the area.

### CCS CONCEPTS

• **Human-centered computing** → Collaborative and social computing theory, concepts and paradigms.

### KEYWORDS

Open Design, Open Source, Systematic Mapping

### ACM Reference Format:

Deogenes P. da Silva Junior, Emerson André Fedechen, Maria Cecília Calani Baranauskas, and Roberto Pereira. 2019. Open Design: A

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than the author(s) must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from [permissions@acm.org](mailto:permissions@acm.org). IHC '19, October 22–25, 2019, Vitoria - ES, Brazil

© 2019 Copyright held by the owner/author(s). Publication rights licensed to ACM.

ACM ISBN 978-1-4503-6971-8/19/10...\$15.00

<https://doi.org/10.1145/3357155.3358462>

Systematic Mapping. In *Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '19)*, October 22–25, 2019, Vitoria - ES, Brazil. ACM, New York, NY, USA, 11 pages. <https://doi.org/10.1145/3357155.3358462>

### 1 INTRODUÇÃO

O fenômeno *Open Source* foi desenvolvido em diversos projetos de sucesso, incentivando a aplicação da filosofia *open* em outros campos de estudo, como a educação e o design. Nesta linha, Zhang e Li [23] indicam o *Design Open Source* para promover o desenvolvimento de produtos a partir do conhecimento, tecnologia e recursos compartilhados entre designers. Aitamura et al. [1] descrevem o processo *Open Design* como o acesso público para participação em todos os estágios do processo de design, para os dados criados e o produto resultante deste processo. Ebenreuter [9] afirma que a abordagem *Open Design* conecta diferentes campos do conhecimento. Diante destas definições, entendemos que *Open Design* é uma metodologia de concepção aberta e compartilhada de sistemas e produtos que se baseia nos princípios da informação livre e na colaboração autônoma entre pessoas com diferentes habilidades, enfatizando assim aspectos técnicos e sociais.

Isto posto, pode-se perceber a miríade de visões sobre o termo *Open Design*. De acordo com Bonvoisin et al. [6], *Open Design* não possui terminologia e definições amplamente aceitas. Este *Open Design* tem sido utilizado de forma abrangente na literatura, diversas vezes saindo do escopo de design enquanto um processo ou de sistemas para a interação humana.

Por exemplo, a partir de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) em *Open Design* na biblioteca digital *Scopus*, Boisseau et al. [5] apresentam uma definição de *Open Design* e uma tipologia de seus artefatos tangíveis. Este mapeamento de Boisseau et al. [5] foca no *Open Design* sem restrição a área de conhecimento, ficando limitado apenas aos artigos que se adequaram à sua definição de *Open Design*: “o estado de um projeto de design no qual ambos processo e as fontes de sua saída são acessíveis e reusáveis por qualquer um e



para qualquer propósito”. Entretanto, o mapeamento apresenta uma visão de *Open Design* abrangente, sem tratar das especificidades do campo de sistemas computacionais interativos e do design de interação. O mapeamento de Boisseau et al. [5] também foca no *Open Design* de produtos tangíveis, que não são o principal produto no campo de sistemas computacionais, que ocupa-se mais com um produto imaterial, não-tangível.

Com o objetivo de mapear a literatura sobre o tema “*Open Design* de sistemas computacionais interativos”, o método de MSL foi utilizado pois permite identificar, categorizar e analisar artigos relevantes para uma questão de pesquisa particular [11]. O objetivo deste MSL foi responder a questão: “Como se apresenta o cenário da pesquisa em *Open Design* aplicado ao design de sistemas computacionais interativos?”.

Com a execução do MSL, 12 artigos foram selecionados e utilizados para responder 10 questões de pesquisa. O artigo apresenta o protocolo de MSL, os dados extraídos dos artigos e as discussões que traçam um panorama sobre o tema. Como contribuições principais, este artigo oferece um conjunto de blocos básicos e uma caracterização para *Open Design* englobando princípios, processo e ferramental, bem como uma agenda de pesquisa destacando desafios e novas oportunidades.

## 2 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

O plano de estudo para este MSL foi elaborado e revisado por quatro pesquisadores e executado pelos dois primeiros autores deste artigo. O MSL foi conduzido em três etapas: 1) definição do protocolo do MSL, no qual estão especificados elementos importantes do mapeamento, como objetivo e questões de pesquisa; 2) execução do MSL com base no protocolo definido, compreendendo: aplicação da expressão de busca nas bases de dados pré-definidas, aplicação dos critérios de seleção nos artigos retornados e extração de dados do conjunto final de artigos a partir do formulário para extração de dados; e 3) análise dos dados extraídos para responder às questões de pesquisa e discussões dentro do escopo definido na etapa inicial.

### Protocolo do MSL

Um protocolo de mapeamento especifica os métodos que devem ser usados para realizar o MSL, diminuindo a possibilidade de viés do pesquisador [11]. O objetivo do MSL foi responder a pergunta geral de pesquisa: “Como se apresenta a literatura em *Open Design* de sistemas computacionais interativos?”. Para responder essa pergunta, 10 questões de pesquisa específicas foram consideradas:

- QP1. Como *Open Design* é caracterizado na literatura?
- QP2. Quais referenciais teóricos têm sido adotados?

- QP3. Quais os blocos básicos para uma plataforma de *Open Design*?
- QP4. Quais as etapas ou fases do processo de *Open Design*?
- QP5. Quais ferramentas de apoio têm sido utilizadas?
- QP6. Quais licenças têm sido consideradas?
- QP7. Quais desafios têm sido destacados?
- QP8. Qual tipo de contribuição está sendo produzida pelas pesquisas?
- QP9. Quais abordagens de avaliação e envolvimento de *stakeholders* estão sendo considerados?
- QP10. Como as pesquisas no tema têm evoluído e quais as instituições e veículos de publicação na área?

Para este MSL foram utilizadas quatro bases de dados: *ACM Digital Library* (ACM), *IEEE Xplore* (IEEE), *Springer e Scopus*, com seleção de artigos na língua inglesa. A expressão de busca utilizada nas quatro bases de dados foi: (“*open design*” OR “*shared design*” OR “*design open source*” OR “*open source design*” OR “*free design*”) AND (collaborative OR cooperative OR participatory OR participative OR “co-creation”). Particularmente na base de dados Springer, foi utilizado um filtro de publicações somente do campo de “Ciência da Computação”, a fim de reduzir o número de artigos para análise somente ao campo de interesse do MSL (sistemas computacionais interativos). Na Tabela 1 encontram-se as bases de dados utilizadas, a URL da busca associada a cada base e a quantidade de artigos retornados. Ao final, foram reunidos o total de 792 artigos, na busca realizada em 17/12/2018.

**Table 1: Bases de dados, Url e Resultados de Busca**

Base	URL	Resultado
ACM	<a href="http://tiny.cc/p4qs7y">http://tiny.cc/p4qs7y</a>	59
IEEE	<a href="http://tiny.cc/7zqs7y">http://tiny.cc/7zqs7y</a>	25
Springer	<a href="http://tiny.cc/cxqs7y">http://tiny.cc/cxqs7y</a>	457
Scopus	<a href="http://tiny.cc/hbrs7y">http://tiny.cc/hbrs7y</a>	251

Cada artigo identificado nesta etapa do MSL foi avaliado independentemente por dois pesquisadores que decidiram se este deveria ou não ser excluído a partir de critérios de seleção (inclusão e exclusão). Em caso de conflitos, um terceiro revisor fez a análise do artigo para verificar sua seleção. Como critério de inclusão foi definido: “1. Artigo apresenta pesquisa focada no tema *Open Design*”. Como critérios de exclusão, foram definidos:

- Artigo sem relação com *Open Design* de sistemas computacionais interativos.
- Resumos de conferências/editoriais.
- Artigo não é apresentado na língua inglesa.
- Artigo não é acessível em texto completo.

- Artigos duplicados e/ou que são duplicatas de outros estudos.
- Publicações na forma de livros, revisões sistemáticas ou literatura cinzenta.

O 1º Filtro correspondeu a aplicação dos critérios de exclusão com base no título, *abstract* e palavras-chave dos artigos. Em caso de dúvidas sobre a inclusão do artigo, este era incluído. Para o 2º Filtro, foi realizada a leitura completa dos artigos selecionados considerando os mesmos critérios de exclusão do 1º Filtro. A Tabela 2 apresenta os resultados de aplicação dos critérios de seleção, restando 12 artigos do MSL.

**Table 2: Inclusão e Exclusão de Artigos por Base de Dados**

Exclusão	ACM	IEEE	Springer	Scopus	Total
#1 Sem foco em OD	35	15	417	126	593
#2 Resumos	8	3	2	12	25
#3 Não está em inglês	0	0	1	0	1
#4 Não acessível	0	0	0	0	0
#5 Duplicados	1	0	7	40	28
#6 Literatura Cinzenta	0	0	0	3	3
<b>Total Seleção</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>12</b>

A Tabela 3 apresenta o formulário criado para padronizar a extração de dados dos artigos selecionados, indicando o nome do campo, a descrição do conteúdo a ser extraído e as questões de pesquisa que o formulário ajuda a responder.

Os dados extraídos foram organizados e sintetizados em uma planilha do *Google Sheets* para posterior análise. Como critério de reprodutibilidade do MSL, as informações necessárias para a busca e seleção foram descritas anteriormente e os dados extraídos podem ser acessados no endereço de rodapé<sup>1</sup>.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

*Open Design* parece não ter definição sobre seus conceitos e características. Na questão 1, “Como *Open Design* é caracterizado na literatura?”, categorizamos as características existentes de *Open Design* como apontadas pelos artigos, inspirando-se na técnica de *Grounded Theory* [10]. A Tabela 4 apresenta as categorias de *Open Design* com a sua frequência de citação, a descrição da categoria, e as referências que fizeram citação à categoria.

As categorias identificadas demonstram a variedade de aspectos do tema *Open Design* sendo investigados na literatura. As pesquisas selecionadas caracterizam *Open Design* com base no propósito da ação de projetar algo, em questões

**Table 3: Formulário de extração de dados**

Item	Valor	QPs
ID	Código único para cada artigo	-
Título	Título do artigo	-
URL	Endereço para artigo	-
Autor	Nome(s) do(s) autor(es)	-
Ano	Ano de publicação	QP10
Instituição	Nome da Instituição do autor	QP10
País	País da Instituição do autor	QP10
Nome Veículo	Nome da conferência ou revista de publicação	QP10
Tipo Veículo	Tipo de veículo de publicação	QP10
Palavras-chave	Palavras-chave dos artigos definidas por seus autores(as)	QP10
Caracterização	Características de <i>Open Design</i> apontadas	QP1
Referencial Teórico	Fundamentação teórica do artigo	QP2
Blocos Básicos	Componentes importantes para <i>Open Design</i>	QP3
Etapas	Etapas ou fases (sequência de passos a serem cumpridos) de <i>Open Design</i>	QP4
Ferramentas de apoio	Ferramentas que apoiam a atividade ou processo de <i>Open Design</i>	QP5
Licença	Se o artigo apresenta licenças de <i>Open Design</i>	QP6
Desafios	Desafios para <i>Open Design</i>	QP7
Contribuições	Classificar contribuição do artigo de acordo com uma categoria de Lazar et al. [14]	QP8
Stakeholders	Se <i>Stakeholders</i> foram envolvidos em alguma atividade	QP9
Avaliação	Descreve se e como o trabalho foi avaliado e técnica de avaliação	QP9

conceituais envolvidas no tema, no domínio do problema em que uma iniciativa ocorre, nos valores que o caracterizam, no papel do designer, no ferramental utilizado como apoio, e nos resultados esperados de sua condução.

Sobre a definição de *Open Design*, uma das primeiras definições em 2001 [22] sugere o *Open Design* para descrever o compartilhamento de informação de design. Esta visão de compartilhamento têm sido contraposta com uma visão mais abrangente para a abertura em todo o processo de design [1], indicando que a literatura ainda está desenvolvendo os

<sup>1</sup><http://tiny.cc/10c17y>

Table 4: Categorias de Caracterização de *Open Design*

Categoria	Descrição	Referência
Necessidade (5)	Destaca alguma necessidade suprida por <i>Open Design</i> , ou relacionada a uma necessidade para implantar <i>Open Design</i> ; é a carência de apoio tecnológico para interação, uso, controle, governança, compartilhamento do conhecimento, transparência e acessibilidade.	[7–9, 13, 18]
Natureza (5)	Aspectos de <i>Open Design</i> enquanto processo, filosofia ou modo de operação; abrange o método de consenso ( <i>Lazy</i> ), a estrutura <i>bottom-up</i> , auto-organizável de participação massiva, autônoma, democrática e aberta.	[1, 7, 9, 18, 23]
Áreas (5)	Faz distinção ou relacionamento a algum elemento de outra área como <i>Open Source</i> e <i>Open Innovation</i> ; apresenta relação ao movimento <i>Open Source</i> e à <i>Open Innovation</i> na abertura do design à criatividade.	[1, 9, 12, 18, 23]
Benefícios (3)	Apresenta vantagens da prática <i>Open Design</i> sobre outras práticas de design; apontam <i>Open Design</i> como facilitador do trabalho colaborativo envolvendo vários indivíduos.	[9, 12]
Colaboração (3)	Destaca aspectos que caracterizam o trabalho conjunto entre os participantes como técnicas utilizadas e resultados da colaboração; apresentada como determinante na evolução do produto.	[9, 18, 23]
Compartilhamento e Reuso (3)	Característica relacionada à ação de compartilhamento e reuso de materiais, informações e outros objetos em <i>Open Design</i> ; abrange soluções existentes e pressupõe a transparência e abertura.	[1, 7, 8]
Participação (3)	Característica relacionada aos potenciais participantes e sua ação em <i>Open Design</i> ; participação deve ser livre, diversa e autônoma no processo de design.	[1, 7, 8]
Ferramenta (2)	Característica relacionada a alguma ferramenta de ou para <i>Open Design</i> ; representa as ferramentas de comunicação eficientes, apoiadoras da colaboração, acessíveis e abertas como meio informativo sobre atividades e distribuição de artefatos.	[7, 12]
Produto (2)	Característica relacionada ao Produto em <i>Open Design</i> , como as soluções produzidas; defende que o objeto de design produzido pertence a todos e que as soluções podem ser co-criadas e disponibilizadas sob os princípios da inovação aberta.	[1, 8]
Designer (2)	Característica relacionada à mudança e papel do designer em <i>Open Design</i> ; indica que os designers possuem influência direta na evolução e no resultado do produto, assumindo papéis de criação, pesquisa, organização e atuam como facilitadores do processo de design.	[18, 23]

entendimentos sobre o tema e que ainda não se obteve uma definição amplamente aceita.

Considerando que *Open Design* traz inspiração da abrangência global do *Open Source*, a categoria de Ferramenta considerava que o *Open Design* pode ser apoiado por funcionalidades técnicas que facilitem o trabalho colaborativo. Nesse sentido, há possibilidades de investigar e explorar como tecnologias existentes, como as de *groupware* ou de CSCW, podem apoiar atividades colaborativas em uma plataforma técnica de *Open Design*.

Sendo caracterizado como uma prática inspirada no movimento *Open Source* [18], a literatura sugere que o *Open Design* oferece benefícios que não são alcançáveis nos modelos fechados de desenvolvimento de produtos [1]. A construção do ambiente *Open Design* apresenta esforços em atender o design colaborativo, controle e governança de mecanismos de compartilhamento que permitam a um grupo de indivíduos realizar ações relacionadas à atividade compartilhada

[13]. A estrutura *bottom-up*, auto-organizável para liberdade criativa (*Open Innovation*) e participação massiva de designers no desenvolvimento, prevalece no *Open Design* [23], com destaque para a necessidade de amparo tecnológico que a viabilize.

Quanto a operação, a partir da literatura caracterizamos *Open Design* por diferentes princípios, como:

- (1) Ser compreensível a todos os participantes, independentemente dos seus conhecimentos ou capacidades [1];
- (2) Fornecer conteúdos e ferramentas acessíveis a todos os participantes [7];
- (3) Compartilhar e desenvolver uma ideia em evolução [9];
- (4) Possuir governança baseada em *Lazy Consensus* na qual não é necessária uma pré-aprovação para prosseguir com os trabalhos [7];

- (5) Promover a democratização do design, a mentalidade “faça você mesmo” e o conhecimento compartilhado entre amadores e designers profissionais [18];
- (6) Permitir a reestruturação organizacional criando diálogo com uma comunidade *online* [12];
- (7) Oferecer mecanismos que atuem como facilitadores do trabalho colaborativo de vários indivíduos [13];
- (8) Oferecer políticas de engajamento livres [1];
- (9) Prover liberdade de participação no processo, produto e acesso aos dados de design [12, 15];
- (10) Prover informações sobre as atividades sendo realizadas [7];
- (11) Permitir que designers e interessados criem, pesquisem, organizem, orientem e facilitem o processo de design [1, 8].
- (12) Conectar diferentes campos de conhecimento para que diversos participantes trabalhem e construam juntos como um todo coerente [9].

Quanto aos resultados, espera-se que a prática de *Open Design* apresente maior número de soluções de design se comparada com outras práticas [1]. Os resultados podem ser livres para utilização, cópia e alteração por qualquer pessoa, integrante ou não integrante do processo. Relacionada aos resultados, a contribuição voluntária traz a economia, o número elevado de participantes de diferentes áreas traz a consciência, enquanto a inovação e o apoio tecnológico viabilizam o trabalho [1].

A partir desta caracterização entendemos que para se obter o *Open Design*, deve haver primeiramente um problema e pessoas dispostas a trabalhar nele. O acesso para a elaboração de soluções deve estar disponível a qualquer um que queira contribuir, de maneira clara e acessível, considerando condições pessoais e técnicas de cada um. O desenvolvimento do trabalho deve ser transparente para que todos possam entendê-lo e colaborar. Durante o processo, novas linhas de execução podem ser criadas em paralelo, na direção de novos produtos. Todo o material gerado durante o processo assim como o produto final pode ser de propriedade aberta para todos. Criar um ambiente que viabilize o *Open Design* vai além da criação de um produto. Em *Open Design* há o propósito de estimular a iniciativa de bem comum e a convivência social, promovendo contribuições mútuas em um ambiente democrático e sustentável. Ao apresentar vantagens e incentivos, a literatura parece sugerir um consenso dos benefícios e possibilidades da prática de *Open Design*.

Na questão 2, “*Quais referenciais teóricos têm sido adotados?*”, os resultados mostram que sete artigos (58%) indicaram explicitamente alguma fundamentação teórica, com referenciais distintos entre os artigos.

A Semiótica Organizacional [21] oferece fundamentos teóricos e metodológicos para a análise e o desenvolvimento

de sistemas sociotécnicos, e foi utilizada por Silva et al. [8] para discutir o conceito de *Open Design* e propor sua evolução. Os elementos de desempenho em projetos de design emergentes foram investigados a partir da teoria de *Open Collaboration*, significando o sistema de criação que depende de participantes que interagem para criar algo de valor econômico, que é disponibilizado igualmente para colaboradores e não-contribuintes [15]. O conceito de produção colaborativa *commons-based peer production* [4] foi utilizado para motivar o desenvolvimento dos campos de *Open Source* [19] e *Open Design* [22] na proposição de uma plataforma *web* de *Open Design* [12]. Bach et al. [2] apresentam conceitos de design para favorecer a participação de designers em projetos *Open Source*. O conceito de *Open Source Design* e a teoria de *Complex Adaptive System* foram utilizados para investigação de comportamentos colaborativos [23]. Os conceitos de Produtos Abertos (qualquer conteúdo compartilhado sob uma licença aberta) e Processos Abertos (processos de design colaborativos com um fim comum) foram utilizados como guias para o desenvolvimento de uma definição compreensiva para *Open Design* [1]. A teoria de Gamificação, quando há o uso de elementos de jogos em contextos normalmente não relacionados a jogos, é utilizada para propor o design colaborativo de software científico [18].

Os resultados apontam para uma diversidade de teorias de diferentes disciplinas, demonstrando que a área de pesquisa em *Open Design* é ampla e demanda uma abordagem transdisciplinar. Ainda é cedo, porém, para se identificar visões, estilos e posicionamentos que permitam identificar a existência de diferentes tradições ou escolas de pensamento na área.

Na questão 3, “*Quais os blocos básicos para uma plataforma de Open Design?*”, apenas dois artigos apontaram elementos ou aspectos que poderiam ser considerados blocos básicos de *Open Design*. Aitamura et al. [1] apresentam três camadas de práticas *Open Design* que podem ocorrer em um processo de design: (1) *Ouvir em*, relacionada à colaboração, (2) *Interagir e Criar com*, relacionado à concepção do objeto e (3) *Compartilhar com*, relacionado ao compartilhamento.

Koch e Tumer [12], por sua vez, apresentam um *framework web* de *Open Design* composto por seis áreas: (1) *Visão geral de Projeto*: página principal detalhando uma visão geral básica do projeto de design; (2) *Documentação e Repositório de Design*: informação do projeto detalhada e armazenada; (3) *Comunicação*: infraestrutura para comunicação individual e em grupo; (4) *Identificação Padrão de Usuário*: utilizar login padrão e seguro para membros; (5) *Financiamento*: vincular projetos a fluxos de financiamento; (6) *Licenciamento*: proteger a propriedade intelectual de designers.

Embora estes blocos tenham sido apontados, os artigos possuem visões de aplicações diferentes. Os blocos básicos são elementos estruturantes de uma plataforma *Open Design* e podem ser pontos de partida para evolução de seu conceito e



prática. Alguns blocos básicos identificados como elementos importantes para uma plataforma de *Open Design* são:

- (1) Armazenamento: deve funcionar como um repositório de artefatos, documentos, decisões de design, visão geral do projeto e apoio ao reuso [12].
- (2) Colaboração: necessita prover apoio à colaboração de maneira compartilhada não hierarquizada, informativa, multidisciplinar, acessível, democrática e dinâmica, facilitada, provida de esquemas e de *rationale* [7, 9].
- (3) Colaborador: registra habilidades, intenções, necessidades e valores. Provê a identidade e aspectos de segurança [7, 18, 23].
- (4) Comunicação: responsável pelo apoio a diferentes modos de comunicação, com disponibilidade e inclusão [3, 12].
- (5) Configuração: define regras e dinâmica para a informação, ferramentas, serviço e produto compartilhado [2].
- (6) Ferramentas: provê ferramentas e recursos para trabalho, apoio ao ciclo de criação, desenvolvimento, compartilhamento e acessibilidade [12, 23].
- (7) Propriedade: defesa da propriedade e produção intelectual [1, 12].
- (8) Relacionamento: administra as relações entre participantes, determina parâmetros de confiança e provê incentivos para colaboração [7, 23].
- (9) Subsistência: responsável por recursos financeiros e infraestrutura que permita a realização do projeto *Open Design* [12].

Os dez artigos restantes não destacaram explicitamente blocos básicos, mas trouxeram componentes mencionados como importantes para o *Open Design*, que foram interpretados pelos autores deste MSL como candidatos a blocos básicos para uma ferramenta que apoie a prática de *Open Design*. São os blocos:

- (1) Compartilhamento: responsável por determinar mecanismos para disponibilização de informações e produtos de design de forma transparente, atendendo à diversidade presente em um ambiente *Open Design* [1, 9].
- (2) Consolidação: responsável pela organização, seleção e modificação de artefatos de design parciais associados entre si com o propósito de produzir um objeto consolidado [9].
- (3) Deliberação: responsável pela criação, organização e atribuição das decisões de design e tarefas identificadas como necessárias ao projeto. Deve respeitar os princípios de autonomia e liberdade de trabalho do *Open Design* [3].
- (4) Engajamento: responsável por identificar as motivações individuais e coletivas dos participantes e determinar

sobre a dinâmica que deve ser adotada para alcançar o engajamento [2].

- (5) Objeto: elemento que é produzido ou manipulado no processo de design. Pode assumir diferentes formas e significados [1].
- (6) *Rationale*: responsável por apresentar fundamentação para dar significado às decisões de projeto. A apresentação dos argumentos precisa estar adequada às capacidades de compreensão dos seus participantes, respeitando suas individualidades [9].
- (7) Reputação: responsável por determinar a percepção sobre um indivíduo em um ambiente *Open Design*, incentivando a confiança, mérito e respeitando a diversidade de características, habilidades e necessidades dos participantes [2].

A Figura 1 representa graficamente os blocos básicos identificados no MSL e os blocos propostos pelos autores deste artigo para viabilizar uma plataforma para *Open Design*.

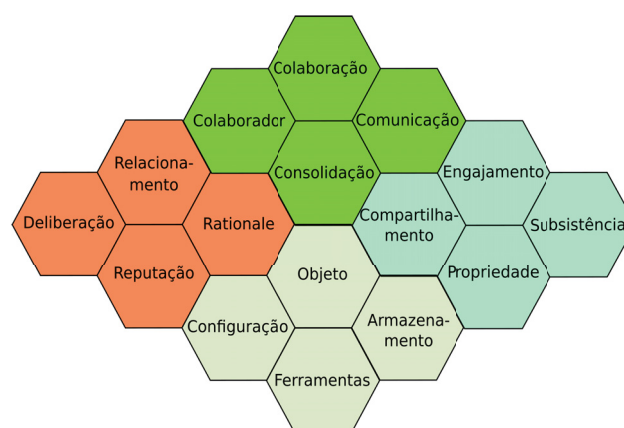


Figure 1: Blocos Básicos de *Open Design*.

Na Figura, a base concentra os blocos relacionados a infraestrutura necessária para sustentar o *Open Design*. Acima da base para o topo estão os blocos que dizem respeito às atividades humanas necessárias para que o *Open Design* ocorra, como a Comunicação e Consolidação. À esquerda estão os blocos de Reputação, Deliberação e *Rationale*, que apoiam as atividades humanas e oferecem condições para que o *Open Design* seja organizado e produtivo. Finalmente, à direita estão os blocos de Subsistência, Propriedade, Compartilhamento e Engajamento, que são necessários para que o *Open Design* se sustente e persista.

Dentre os blocos propostos, Compartilhamento é chave em *Open Design* pois se refere a todo o tipo de compartilhamento de recursos, ferramentas, informação; possibilita a aprendizagem [2], contribuição e reuso em massa [1].



A Consolidação é uma atividade relevante para que o processo de design evolua, transformando um conjunto de contribuições relacionadas em um objeto de design mais elaborado. Em atividades colaborativas ou que envolvem muitas produções, como a atividade de *Brainstorming* ou de inspeção de usabilidade, há a oportunidade de realizar a Consolidação. A Consolidação está ligada à prática de design que auxilia a orquestração ou composição de elementos em um todo unificado [9].

A Deliberação é uma atividade importante no contexto colaborativo, sendo realizada por participantes em um projeto *open* e podendo ocorrer durante longos períodos de tempo [3]. A deliberação é essencial para o *rationale* do projeto, possibilitando a organização e atribuição das decisões, a resolução de conflitos e a tomada de decisões.

O Engajamento está relacionado às estratégias, ações e recursos para promover a participação em projetos abertos. A participação de voluntários se dá por diversos motivos, como satisfazer uma necessidade [20] e por motivações sociais [2].

O Objeto é o elemento que é criado, registrado, manipulado ou compartilhado durante a operação de um projeto de *Open Design*, como código-fonte e detalhes de *hardware* [1]. Este objeto assume diversas naturezas e significados, de acordo com o contexto no qual é produzido ou trabalhado.

*Rationale* é essencial por registrar as decisões tomadas ao decorrer de um projeto, suas razões e alternativas consideradas; possibilita a discussão, entendimento e priorização de elementos para o desenvolvimento de um produto [9]; e deve possibilitar o entendimento e a reversão de decisões em um projeto.

Finalmente, Reputação se refere a todas as formas de se qualificar colaboradores com base em suas colaborações e ações em um projeto. Além de refletir a participação e contribuição das pessoas em um projeto [17, 20], a reputação contribui com a atribuição de tarefas e evolução do projeto, sendo uma característica relevante em software social [16]. Os 16 blocos básicos apresentados na Figura 1 não se propõem a ser exaustivos, mas a representar um conjunto abrangente de elementos necessários para viabilizar uma plataforma que apoie a condução de projetos de *Open Design*.

Na questão 4, “*Quais as etapas ou fases do processo de Open Design?*”, três artigos mencionaram explicitamente etapas de um processo de *Open Design*. Kortuem e Bourgeois [13] apontam as etapas de: *Inception*: participantes se reúnem para identificar benefícios e criar um serviço de compartilhamento; *Concepção*: desenho das regras e mecanismos que governam um serviço de compartilhamento; *Uso*: informações proativas para permitir a participação e ferramentas para monitorar a dinâmica do serviço de compartilhamento; *Compartilhamento e Reuso*: ações de compartilhamento e

reuso efetivo; *Re-design*: reformulação das regras e mecanismos que governam a comunidade de compartilhamento. Em todas essas etapas, o objetivo principal é promover a inteligibilidade, responsabilidade e controle.

Aitamurto et al. [1] apresentam seis etapas recorrentes no processo de *Open Design*, sendo (*Re*)*Definir o Problema*: identificação do problema; *Encontrar Necessidades e Benchmarking*: identificar e avaliar as metas e necessidades; *Brainstorm*: busca de propostas de soluções; *Prototipar*: desenvolvimento preliminar de uma solução; *Testes*: avaliar a solução; e *Comercialização*: inserção do produto no mercado. Koch and Tumer (2009), por sua vez, apresentam quatro etapas abertas via Internet: Design Conceitual, Engenharia de Produto, Manufatura e Mercado. As etapas propostas diferem em número, escopo e características de aplicação. Enquanto Kortuem e Bourgeois [13] dão atenção às regras para o design compartilhado, Aitamurto et al. [1] e Koch and Tumer [12] não mencionam uma fase para elaboração de regras de desenvolvimento compartilhado e incluem etapas de pós-produção para comercialização/mercado.

Embora existam similaridades das etapas propostas às etapas de modelos de desenvolvimento tradicionais, estas se distanciam na forma como são implantadas e executadas em um modelo normalmente distribuído e com participação aberta. De modo geral, as etapas de *Open Design* englobam: as etapas iniciais que antecedem o desenvolvimento do sistema, como o Entendimento de Problema, Concepção e Modelagem; etapas envolvidas no Desenvolvimento e Implementação da solução propriamente dita; etapas relacionadas à avaliação e utilização do produto, como Avaliação, Testes, Validação, Verificação e Uso; e as etapas de pós-produção do objeto, como a sua Comercialização e Mercado, além de momentos diretamente relacionados à filosofia *open*, como o Compartilhamento, Reuso e Redesign.

Na questão 5, “*Quais ferramentas de apoio ao Open Design têm sido utilizadas?*”, foi verificado que cinco artigos (41%) apresentaram alguma ferramenta de apoio à prática de *Open Design*. As ferramentas estão diretamente relacionadas às ferramentas já utilizadas no contexto *open source*, como as aplicações *wiki*, sistemas de gerenciamento de conteúdo e os sites de *open source*, como sourceforge.net. Apenas Silva et al. [8] apresentam uma proposta de ferramenta de *Open Design*, chamada SAwD (*Socially Aware Design*), criada com o propósito de possibilitar a participação remota de *stakeholders* em um ambiente aberto e colaborativo.

Os artigos identificaram demandas que abrangem como facilitar contribuições ao processo e objeto de design [1, 9], como possibilitar o trabalho entre diversos participantes [7], como apoiar processos de design, e a necessidade de ferramentas para modelagem [3], bem como a preservação e recuperação de decisões e mudanças de design [9].

Na questão 6, “*Quais licenças têm sido consideradas?*”, apenas dois artigos (16%) mencionaram algum tipo de licença para *Open Design*. Cinco grupos de licenças foram mencionadas nos dois artigos: (1) licença *Open Design*, criada pela *Fundação Open Design* [12], (2) GNU (*General Public License*), (3) licenças *Creative Commons*, (4) licenças de *Free Open Source Software*, e por fim (5) licenças de *Open Source Hardware* [1, 12].

Observamos que não foram propostas novas licenças para a prática e produtos de *Open Design*. As licenças mencionadas são representativas de determinada comunidade, como a de *Open Source*, ou de determinada prática já existente (GNU, *Creative Commons*) [1]. Apenas a licença criada pela *Fundação Open Design* é mencionada explicitamente para o contexto de *Open Design* [12].

Ao menos duas situações podem ser consideradas: a primeira indica que as licenças existentes já são suficientes para o funcionamento de *Open Design*; e a segunda indica que as licenças existentes não são suficientes e demandam mais pesquisa e desenvolvimento, como afirmado por Koch and Tumer [12]. É possível identificar pelo menos que o desenvolvimento de licenças de *Open Design* passa pela análise das licenças provenientes de outros campos de natureza aberta, pois as licenças apontadas nos artigos tendem a ser utilizadas em *Open Source*.

Na questão 7, “*Quais desafios de Open Design de sistemas computacionais interativos têm sido destacados?*”, também categorizamos os desafios do mesmo modo que na questão 1 de caracterização de *Open Design*. As categorias com a sua frequência de citação são apresentadas na Tabela 5, assim como a descrição de seu significado e referências.

Como desafios na *Abertura no Design*, tem-se o acesso e participação livres ao processo e produto de design. Tratando o design enquanto prática que apoia a concepção de produtos em diferentes cenários, Ebenreuter [9] destaca o desafio de como este design pode ser utilizado para promover a inteligência coletiva de participantes diversos. Aitamurto et al. [1] apontam o desafio de conhecer o impacto da abertura em ambos processo e produto de design.

Como desafios de *Acessibilidade*, tem-se a falta de recursos para facilitar as contribuições de pessoas leigas ou com deficiência [7], a limitação da participação pela falta de habilidades de programação e acesso à tecnologia [1], e documentos de *rationale* do design que não são construídos de maneira comunicativa e compreensível [9].

Como *Dificuldades Técnicas*, as ferramentas podem priorizar comunicação baseada em texto em vez dos modos verbais ou visuais, bem como priorizar conexões de alta largura de banda [7]. Esse desafio aparece em uma esfera técnica, impactando no desafio de *Acessibilidade*, pois nem todos possuem disponibilidade de conexão banda larga ou consegue

**Table 5: Categorias de Desafios em *Open Design***

Categoria	Descrição	Referência
Abertura no Design (2)	Abertura ( <i>openness</i> ) no design e suas particularidades.	[1, 9]
Acessibilidade (3)	Acesso e interação de diferentes participantes, como leigos e pessoas deficientes.	[1, 7, 9]
Dificuldades técnicas (4)	Dificuldade técnica de desempenho, recursos requeridos e ferramental de apoio por uma solução de <i>Open Design</i> e para sua real implementação.	[7, 12, 18, 24]
Envolvimento entre Participantes (3)	Diferença de <i>background</i> e habilidade técnica entre participantes da comunidade <i>open</i> , que implica nas práticas de comunicação e envolvimento.	[2, 7, 9]
Obstáculos do Design (3)	Dificuldades para a prática do design em relação à sua operacionalização, contexto e participantes.	[2, 3, 7]
Problema de Definição (1)	Falta de definição consolidada e abrangente de <i>Open Design</i> .	[1]

interagir com facilidade apenas pelo modo textual de comunicação. Ainda na categoria de *Dificuldades Técnicas*, foram indicadas barreiras tecnológicas para criação de um portal *web* de *Open Design* [12] e a escassez de ferramentas tecnológicas para apoiar diferentes processos de design abertos e interativos [7].

No *Envolvimento entre Participantes*, o desafio está em reduzir a lacuna de entendimento entre diferentes participantes [9]: desenvolvedores de software raramente realizam ações com usuários pois os usuários não possuem habilidade ou linguagem técnica [2]; assim como reconhecer e promover contribuições de todos, principalmente de não desenvolvedores [7].

Como desafios de *Obstáculos do Design*, a prática do design pode ser dispersa ou espalhada, dificultando a recuperação das decisões e discussões de design [2, 7]; o design pode não ser facilmente interpretado por participantes sem conhecimento técnico [2]; falta de mecanismos para reforçar especificações de design no desenvolvimento de software, colaborando para uma visão de que o design não é útil pois não implica em mudanças no código-fonte, e deste modo não deve ser realizado [3].

Como *Problema de Definição*, o desafio é a ausência de uma definição unificada de *Open Design* que dê conta de sua complexidade enquanto processo, produto e filosofia (ou

postura). As definições existentes são focadas na abertura da informação técnica de design e excluem os estágios iniciais do processo de design [1].

Dentre os aspectos supracitados podemos identificar alguns que podem ser resolvidos propondo artefatos técnicos, como o apoio a conteúdo complementar mencionado por Clark et al. [7] e Badreddin et al. [3]. Outros aspectos, como a interação entre participantes com diferentes características, demandam mais estudos e sugerem possibilidades de novas pesquisas. Como principais possibilidades de investigação, pode-se indicar:

- (1) formas de apoiar a consolidação, o engajamento, a comunicação e a ação colaborativa entre os participantes envolvidos, principalmente entre participantes que possuem diferentes vocabulários e habilidades.
- (2) impactos da abertura nos diversos elementos do design, como o processo, produto e seus atributos (e.g., qualidade de design), e o impacto da abertura em diversas abordagens de design, como o design participativo.
- (3) meios de como promover uma cultura de *Open Design* por meio de um ferramental computacional que apoie um processo aberto, a consolidação, a comunicação, valorização e engajamento entre participantes.
- (4) como viabilizar o *Open Design* e aplicá-lo em diferentes contextos ou práticas de design.
- (5) caracterizações conceituais e empíricas de *Open Design*, analisando as especificidades das diversas etapas de *Open Design* e de seus objetos.

Na questão 8, “Qual tipo de contribuição está sendo produzida pelas pesquisas?”, observamos que a maior parte das contribuições são empíricas. Por exemplo, Zhou e Tseng [24] realizaram uma pesquisa empírica com abordagem qualitativa na investigação de como o modelo *open* funciona em diferentes cenários, provendo um senso geral do fenômeno *open* para estudos futuros.

Outros dois artigos ofereceram contribuições teóricas e três artigos ofereceram contribuições na forma de opinião, apresentando natureza teórico-argumentativa para avançar na caracterização de elementos de *Open Design*. A concentração de artigos empíricos e teóricos-argumentativos pode indicar que *Open Design*, enquanto área de pesquisa, se encontra em um estágio de investigações exploratórias, conceituais e descritivas, sendo indícios de um campo jovem e em desenvolvimento.

Na questão 9, “Quais abordagens de avaliação e envolvimento de stakeholders estão sendo considerados?”, foi verificado que apenas três artigos (25%) citam alguma forma de avaliação em seus trabalhos: Bach et al. [2] aplicaram entrevistas com os usuários da plataforma Codeplex, Silva et al. [8] utilizaram a técnica de *workshop* participativo com seus *stakeholders* e Zhang e Li [23] utilizaram simulação baseada

em agentes. Como nem todos os artigos tinham natureza de pesquisa que demandavam avaliação, como é o caso de 5 artigos Teóricos ou de Opinião, é natural que os autores não tenham conduzido nenhuma avaliação. Deste modo, dentre os 7 artigos cujas propostas e resultados demandariam avaliações, 4 não apresentaram ou conduziram nenhuma forma de avaliação, o que pode ser parcialmente explicado se considerarmos que a área se encontra em estágio de exploração e desenvolvimento. Embora a avaliação deva se fazer mais presente com a evolução dos trabalhos e da área, ela demandará investigações sobre métodos e abordagens de avaliação adequadas às mais diferentes características de um projeto *Open Design*.

Foi verificado que 8 artigos não envolveram *stakeholders* em suas pesquisas, sendo que 5 destas tem natureza de pesquisa teórica (2) e de opinião (3), que não necessariamente necessitam envolver *stakeholders*. Nos quatro artigos (33%) que mencionaram envolver *stakeholders*, os envolvidos foram profissionais designers [2, 8], desenvolvedores [3], usuários de software [8], usuários de comunidades *Open Source* [2] e usuários pertencentes a outros grupos, como famílias [13]. As atividades de envolvimento com *stakeholders* foram estudos de caso [13], entrevistas [2, 3], questionários [3], *surveys* [3] e *workshops* [8]. O número de participantes variou entre as pesquisas (de 35 a 96 participantes) em função do tipo de atividade e técnica desenvolvida: enquanto um *survey* pode atingir um público maior utilizando a Internet, um *workshop* depende da presença física dos participantes. Nas três pesquisas empíricas e de artefatos, não houve envolvimento de *stakeholders* em estudos empíricos e na avaliação de alguma proposta.

É possível identificar que o envolvimento de *stakeholders* nas pesquisas ainda é baixo. Os motivos podem ser diversos, como: o nível teórico-argumentativo que o campo se encontra; a possível falta de projetos de *Open Design* nos quais poderiam haver pesquisas empíricas ou *surveys* com *stakeholders* participantes; a lacuna de proposições de artefatos de *Open Design*, nos quais *stakeholders* seriam envolvidos na concepção e avaliação; a falta de uma cultura participativa nas pesquisas, demandando uma mudança de postura dos pesquisadores.

Isso indica que, com o desenvolvimento do campo de *Open Design*, os pesquisadores devem considerar envolver *stakeholders* em suas novas pesquisas, construindo um campo de pesquisa participativo e não apenas acadêmico. Com o histórico de *Open Source* que foi construído informalmente a partir de uma filosofia *hacker* com interessados, o *Open Design* não deve excluir de sua discussão seus possíveis praticantes futuros.

Na questão 10, “Como as pesquisas no tema têm evoluído e quais as instituições e veículos de publicação na área?”. Foram selecionados artigos nos anos de 2009 (n=3), 2012 (n=1), 2013



(n=2), 2016 (n=3) e 2018 (n=3). Considerando que o MSL não teve qualquer limitação de ano de publicação de artigos, a distribuição geral dos artigos no período apresentado é relativamente uniforme, demonstrando que o interesse no tema de *Open Design* com foco em sistemas computacionais interativos é recente e tem se mantido estável.

Devido ao número reduzido de artigos não é possível identificar alguma tendência sobre o interesse no tema. Podemos concluir, com as devidas limitações, que este interesse em *Open Design* em sistemas computacionais interativos é relativamente novo e surgiu nos últimos 10 anos, possivelmente como um desdobramento do movimento *Open Source*.

Quanto ao número de artigos não houve mais de uma ocorrência para cada grupo ou instituição entre os trabalhos. O que pode-se notar é que 8 das 20 instituições estão localizadas nos Estados Unidos, destacando o país como representativo neste aspecto. Dentre as 22 instituições identificadas, 17 são universidades, e dentre as 5 instituições restantes, 3 são empresas (Microsoft, Alcatel-Lucent Bell Labs e Netlife Research), 1 é um centro tecnológico de pesquisa (Nasa Jet Propulsion) e 1 é um consórcio de organizações (Raising the Floor). A presença de resultados publicados por outras organizações sugere que, apesar do período recente de aproximadamente 1 década, a pesquisa e a prática em *Open Design* não estão restritas aos ambientes acadêmicos.

Dos artigos mapeados, três envolveram instituições de diferentes países na mesma publicação, com colaboração entre Canadá e Suíça [7], Estados Unidos e Canadá [3] e Estados Unidos, Irlanda e Noruega [1]. Quatro artigos possuíram colaboração entre instituições diferentes do mesmo país: sendo uma colaboração entre universidade e empresa [2] e três colaborações entre universidades [8, 15, 23].

Dentre os 12 artigos selecionados há predominância de publicações em conferências (n=11) e apenas uma publicação de revista. Em particular, a *International Conference on Engineering Design* possui dois artigos no conjunto final do MSL. A área de *Open Design* demonstra uma abrangência associada a diversos domínios, tais como: Computação Ubíqua e Pervasiva, Engenharia Industrial, Design de Engenharia, Informática, Semiótica, Análise e Modelagem de Sistemas, Softwares Científicos e Interação Humano-Computador. Isso indica que *Open Design* tem recebido contribuições de diversos campos de conhecimento, assim como acontece com a área de design e de *Open Source*.

#### 4 CONCLUSÃO

Este artigo apresentou os resultados de um Mapeamento Sistemático de Literatura sobre *Open Design* de sistemas computacionais interativos, descrevendo as etapas do mapeamento e a discussão sobre os resultados. Como principais conclusões, identificamos que *Open Design* parece em fase de estruturação enquanto área de pesquisa, desenvolvimento

e aplicação, com contribuições empíricas e argumentativas. Apesar da primeira citação identificada ao termo *Open Design* ter sido em 2001, diversas outras definições foram propostas desde então. Um dos motivos pode ter sido a própria falta de consenso em relação à caracterização e definição de *Open Design*, por esta caracterização ser considerada limitante ou incompleta. Enquanto algumas definições buscavam apenas traduzir o *aberto* do *Open Source* no *design*, mais recentemente o esforço foi de entender a abertura de todo o processo, produto e dados criados durante o design. Visto isto, podemos propor uma definição abrangente, baseada nas principais caracterizações identificadas [1, 5].

Entendemos que *Open Design* é uma proposta de trabalho aberto, colaborativo e voluntário, no qual todos podem participar, em quaisquer etapas deste trabalho. O processo, as informações e produto são acessíveis, participativos e (re)usáveis, por qualquer um e para qualquer propósito.

O artigo apresentou desafios mencionados na literatura como oportunidades de pesquisa em *Open Design*, como o licenciamento, plataforma técnica, envolvimento entre os participantes, a abertura (*openness*) e como se comporta o design em um modo aberto. Também apresentou elementos de caracterização de *Open Design*, como suas atividades importantes (compartilhamento), suas necessidades, etapas e produtos, além de benefícios e oportunidades que o campo de *Open Design* pode proporcionar.

Com a democratização no acesso às tecnologias e maior transparência para os indivíduos sobre a produção dos bens, cria-se, a partir do *Open Design*, a possibilidade de participação no ciclo completo de design e desenvolvimento, com potencial de estender o alcance das iniciativas *Open Source*. Se considerarmos a existência de plataformas que apoiem o design aberto de tecnologias, podemos imaginar que os indivíduos interessados criem de forma independente um *Open Design*, sem controle do processo por uma figura de autoridade. O reuso de informações do design pode auxiliar na cultura *maker*, criando um repositório de informações de design que podem ser utilizadas em atividades “faça você mesmo”.

#### ACKNOWLEDGMENTS

Este artigo é parcialmente apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo #2015/24300-9 - OpenDesign: técnicas e artefatos para o design socialmente consciente de sistemas computacionais).

#### REFERENCES

- [1] Tanja Aitamurto, Dónal Holland, and Sofia Hussain. 2013. Three layers of openness in design: Examining the open paradigm in design research. In *DS 75-1: Proceedings of the 19th International Conference*

- on Engineering Design (ICED13), *Design for Harmonies, Vol. 1: Design Processes*, Seoul, Korea, 19–22.08. 2013. 179–190.
- [2] Paula M Bach, Robert DeLine, and John M Carroll. 2009. Designers wanted: participation and the user experience in open source software development. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, ACM, New York, NY, USA, 985–994.
  - [3] Omar Badreddin, Wahab Hamou-Lhadj, Vahdat Abdelzad, Rahad Khandoker, and Maged Elassar. 2018. Collaborative Software Design and Modeling in Open Source Systems. In *International Conference on System Analysis and Modeling*. Springer, Springer International Publishing, Cham, 219–228.
  - [4] Yochai Benkler. 2002. Coase's Penguin, or, Linux and "The Nature of the Firm". *The Yale Law Journal* 112, 3 (2002), 369–446. <http://www.jstor.org/stable/1562247>
  - [5] Étienne Boisseau, Jean-François Omhover, and Carole Bouchard. 2018. Open-design: A state of the art review. *Design Science* 4 (2018), e3.
  - [6] Jérémy Bonvoisin, Jean-François Boujut, et al. 2015. Open design platforms for open source product development: current state and requirements. In *DS 80-8 Proceedings of the 20th International Conference on Engineering Design (ICED 15) Vol 8: Innovation and Creativity, Milan, Italy, 27-30.07. 15*. 011–020.
  - [7] Colin Clark, Dana Ayotte, Antranig Basman, and Jutta Treviranus. 2016. About Us, with Us: The Fluid Project's Inclusive Design Tools. In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Methods, Techniques, and Best Practices*, Margherita Antona and Constantine Stephanidis (Eds.). Springer International Publishing, Cham, 172–182.
  - [8] José Valderlei da Silva, Roberto Pereira, Elaine CS Hayashi, and M Cecilia C Baranauskas. 2018. Design Practices and the SAwD Tool: Towards the Opendesign Concept. In *International Conference on Informatics and Semiotics in Organisations*. Springer, Springer International Publishing, Cham, 208–217.
  - [9] Natalie Ebenreuter. 2009. Working towards an open source design approach for the development of collaborative design projects. In *Proceedings of the 21st Annual Conference of the Australian Computer-Human Interaction Special Interest Group: Design: Open 24/7*. ACM, ACM, New York, NY, USA, 285–288.
  - [10] Nancy Hoffart. 2000. Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. *Nephrology Nursing Journal* 27, 2 (2000), 248–248.
  - [11] Barbara Kitchenham and Stuart Charters. 2007. *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. Technical Report.
  - [12] Michael D Koch, Irem Y Tumer, et al. 2009. Towards Open Design: The Emergent Face of Engineering—A Position Paper. In *DS 58-3: Proceedings of ICED 09, the 17th International Conference on Engineering Design, Vol. 3, Design Organization and Management, Palo Alto, CA, USA, 24.-27.08. 2009*. 97–108.
  - [13] Gerd Kortuem and Jacky Bourgeois. 2016. The internet of things for the open sharing economy. In *Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct (UbiComp '16)*. ACM, ACM, New York, NY, USA, 666–669. <https://doi.org/10.1145/2968219.2968344>
  - [14] Jonathan Lazar, Jinjuan Heidi Feng, and Harry Hochheiser. 2017. *Research methods in human-computer interaction*. Morgan Kaufmann.
  - [15] S.S. Levine and M.J. Prietula. 2012. Open source, open innovation, open communities: What drives the performance of "open"? *Academy of Management 2012 Annual Meeting, AOM 2012* (2012), 515–520. <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2012.309> cited By 0.
  - [16] Roberto Pereira, M Cecilia C Baranauskas, and Sergio Roberto P da Silva. 2013. Social software and educational technology: informal, formal and technical values. *Journal of Educational Technology & Society* 16, 1 (2013), 4–14.
  - [17] Gustavo Pinto, Igor Steinmacher, Luiz Felipe Dias, and Marco Gerosa. 2018. On the challenges of open-sourcing proprietary software projects. *Empirical Software Engineering* 23, 6 (2018), 3221–3247.
  - [18] F Queiroz, R Spitz, G Allen, J Carver, SCT Choi, T Crick, MR Crusoe, and S Gesing. 2016. Collaborative gamification design for scientific software. In *Workshop on Sustainable Software for Science: Practice and Experiences*.
  - [19] Eric Raymond. 1999. The cathedral and the bazaar. *Knowledge, Technology & Policy* 12, 3 (1999), 23–49.
  - [20] Sonali K Shah. 2006. Motivation, governance, and the viability of hybrid forms in open source software development. *Management science* 52, 7 (2006), 1000–1014.
  - [21] Ronald K. Stamper. 2000. *Information Systems as a Social Science*. Springer US, Boston, MA, 1–51. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-35500-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-0-387-35500-9_1)
  - [22] Ryan Vallance, Sepehr Kiani, and Samir Nayfeh. 2001. Open design of manufacturing equipment. In *Proceedings of the CHIRP 1st International Conference on Agile, Reconfigurable Manufacturing*. CiteseerX, 33–43.
  - [23] Shuo Zhang and Yingzi Li. 2018. Modeling and Simulation Study of Two-Phase Collaborative Behaviors Oriented to Open Source Design Process. *Mathematical Problems in Engineering* 2018 (2018), 15.
  - [24] Xiao-ye Zhou and M. M. Tseng. 2013. From Open Source Software and Open Innovation to Open Manufacturing. In *International Asia Conference on Industrial Engineering and Management Innovation (IEMI2012) Proceedings*. Springer, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 13–21.



## 9 APÊNDICE B - GUIA DO ESQUEMA CONCEITUAL DE CONSOLIDAÇÃO

### ESQUEMA CONCEITUAL DE CONSOLIDAÇÃO

Apoio para o entendimento e identificação de requisitos de Consolidação para plataformas Open Design

Deógenes P. da Silva Junior, Roberto Pereira. 12-Maio, 2020. v.06

O Esquema Conceitual de Consolidação (ECC) apresenta elementos relevantes de atenção para o projeto de requisitos de Consolidação. Para exemplificar, imagine que você faz parte de uma equipe de desenvolvimento de uma plataforma para a prática de Open Design, na qual há a probabilidade de trabalho colaborativo entre um grupo de pessoas voluntárias no projeto. Essas pessoas poderiam contribuir de forma distribuída e paralela para produzir diversos objetos de design (*e.g.*, requisitos, protótipos etc.) em várias atividades de um processo de design (*e.g.*, Brainstorming, prototipação etc.) para desenvolvimento de um produto. Por essa produção paralela e diversa, os objetos produzidos devem ser consolidados para evitar erros e incoerências, assim como para deixar o projeto mais elaborado e dar uma base sólida para que o projeto seja entendido pelos envolvidos e avance em seus propósitos.

A Consolidação é uma prática complexa, ocorrendo em diferentes atividades, envolvendo diversos objetos e participantes. O ECC visa apoiar projetistas a conhecerem, pensarem nas possibilidades e identificarem funcionalidades para apoiar a Consolidação em seu contexto específico de Open Design.

#### O ECC PODE



Apoiar o entendimento do contexto situado de Consolidação em uma plataforma, a partir do preenchimento de cada dimensão de Consolidação (*Atividades, Objetos, Riscos, Prática...*)



Apoiar a identificação de requisitos de Consolidação em uma plataforma, definindo funcionalidades, características e restrições de software, entre outros



Explorar possibilidades de Consolidação em uma plataforma, verificando oportunidades de apoiar a Consolidação que não seriam vistas normalmente

## Público-Alvo



O público-alvo do ECC são projetistas de software que possuem interesse em desenvolver funcionalidades de Consolidação para uma plataforma de Open Design, em que as possibilidades de Consolidação são especialmente extensas e complexas. O ECC também pode ser utilizado em contextos não abertos, mas que sejam colaborativos ou distribuídos.

## Conceitos Principais

**Consolidação:** Consolidação é um processo de combinar, integrar ou transformar algo (e.g., *ideias, protótipos, problemas de usabilidade etc.*) em outra coisa (*um outro objeto como um relatório*) que seja completa, efetiva, coerente ou elaborada. A Consolidação pode envolver principalmente: a) exploração de vários objetos de design produzidos em um domínio, conhecendo o que foi produzido e escolhendo (convergindo) qual direção tomar; ou b) de aperfeiçoamento das produções existentes. Em todos os casos, está envolvido o esclarecimento do que não ficou claro, a resolução de conflitos e chegar em um conjunto de decisões sobre quais os objetos devem permanecer no conjunto consolidado e qual deve ser sua natureza.

**Open Design:** Open Design é uma proposta de trabalho aberto, colaborativo e voluntário, no qual todos podem participar em quaisquer etapas do trabalho; o processo, as informações e produto são acessíveis, participativos e (re)usáveis, por qualquer um e para qualquer propósito.

**Processo de Design:** No Open Design, o processo de design é aberto para participação de diferentes indivíduos. Como algumas atividades de design não necessitam de conhecimento técnico específico, interessados que não possuem domínio sobre tecnologia ou desenvolvimento de software podem participar do desenvolvimento de um sistema computacional. Participantes podem então ser envolvidos desde as fases iniciais de entendimento de problema do domínio, definição da solução, até as etapas de prototipação e testes das tecnologias.

**Objeto de Design:** O objeto de design produzido é aberto para acesso, modificação, reutilização e compartilhamento. Exemplos de objetos produzidos no Open Design são ideias em um Brainstorming, modelos UML de uma provável solução e protótipos de interfaces criados colaborativamente.

## Conceitos Principais do ECC

O ECC estrutura o processo de Consolidação em sete dimensões importantes para se analisar *antes* de se identificar funcionalidades de Consolidação para uma plataforma. A seguir, apresentamos na Figura 1 as dimensões identificadas.

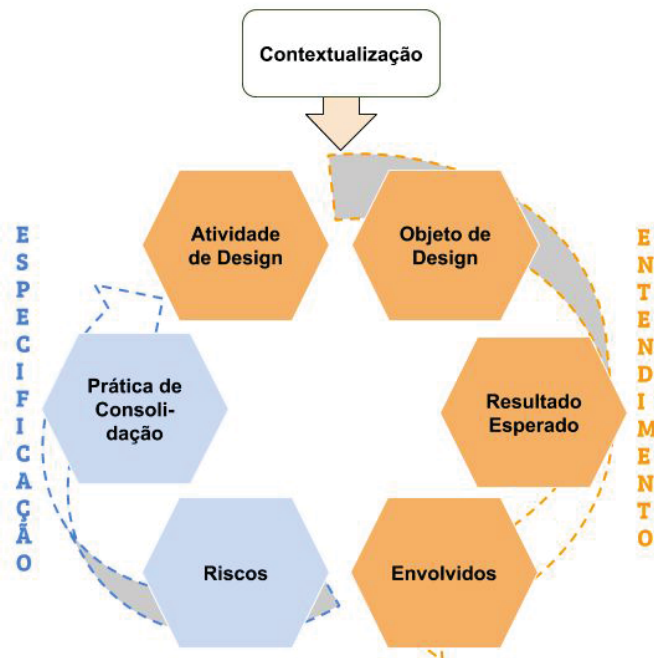
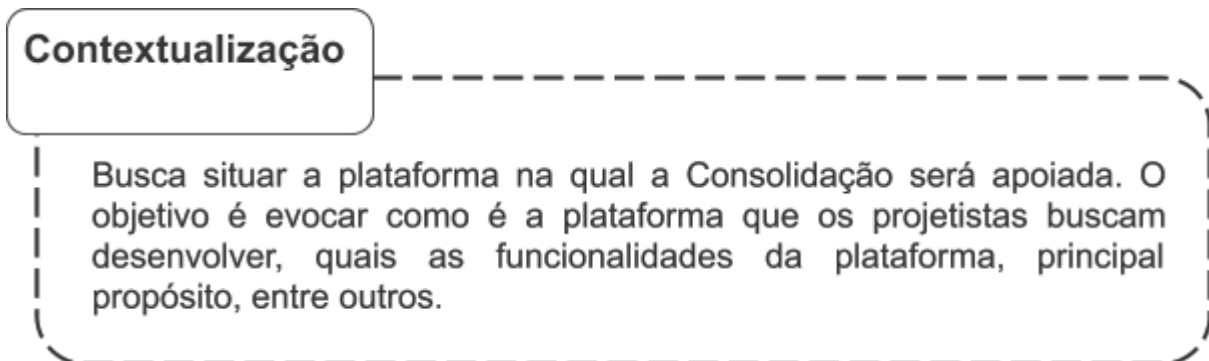


Figura 1. Sete Dimensões do ECC



Exemplo: Consolidação em uma plataforma de Open Design no qual o principal objetivo é permitir a atividade colaborativa e aberta de prototipação, rascunho, construção de *storyboards* e demais atividades gráficas de design.

### Atividade de Design

A Consolidação está sempre relacionada a uma atividade de design, que influencia em como a Consolidação será conduzida e quais objetos de design serão considerados.

Exemplos: Consolidar rascunhos de protótipos produzidos na atividade de Braindrawing; consolidar uma lista de stakeholders na atividade de identificação de partes interessadas; consolidar problemas de usabilidade identificados na atividade de Avaliação Heurística, entre outros.

### Objeto de Design

Elemento manipulado para produzir um objeto final consolidado. Significa alguma informação produzida ou modificada durante a prática do design, incluindo novos objetos produzidos e as modificações nas matérias-primas pré-existentes do design.

Exemplos: ideias, requisitos, diagramas, modelos conceituais, cenários, histórias de usuário, casos de uso, problemas de usabilidade, protótipos e código-fonte de software, entre outros.

### Resultado Esperado

Define o que quer-se produzir com a Consolidação. Pode ser desde a fazer o objeto final consolidado mais completo, a partir da contribuição de diversas fontes, até mesmo fazer o objeto ser mais consistente, a partir de uma análise de seus vários pontos constituintes.

Exemplos: Lista das partes interessadas coerentes com um projeto; lista de requisitos únicos para uma solução; elaborar uma versão mais elaborada de uma interface a partir de outras versões parciais, entre outros.

## Envolvidos

Indica quem participará da Consolidação. Implica em como a discussão e negociação será realizada, quem tem poder de decisão, entre outros.

Exemplos: Consolidação realizada por todos interessados, ou apenas as pessoas que participaram da atividade (e.g., prototipação), ou por apenas administradores.

## Riscos

Indicam pontos de atenção que projetistas devem considerar antes de produzir suas soluções de Consolidação, pois influenciam diretamente no estado do objeto a ser consolidado ou no modo que o processo de Consolidação deve ser realizado.

A Figura 2 a seguir apresenta a disposição de alguns riscos que podem ocorrer no processo de Consolidação.

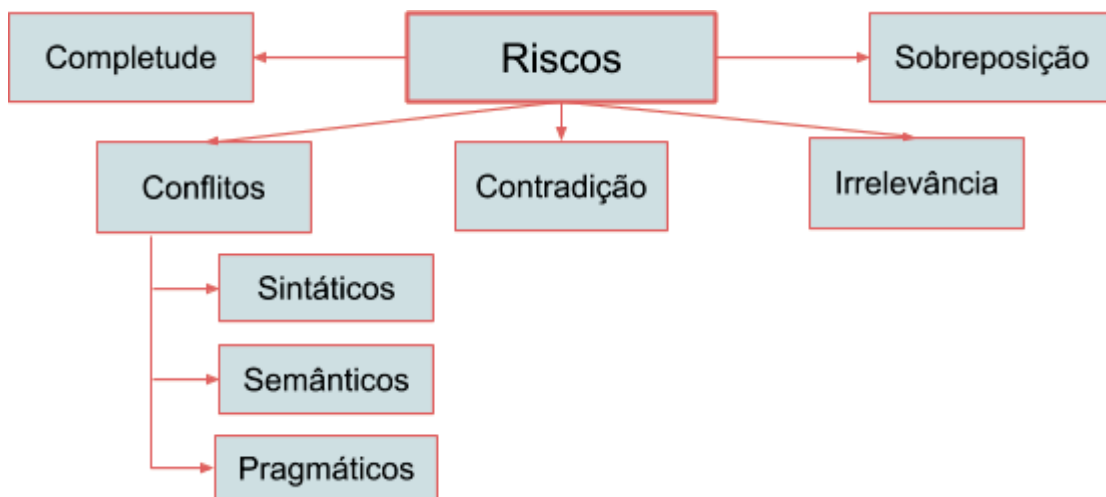


Figura 2. Alguns exemplos de riscos

Exemplos não exaustivos podem ser:

- **Completeness:** objetos faltando que deveriam estar presentes no conjunto consolidado.
  - *Ex: No Diagrama de Partes Interessadas, as partes interessadas da camada de Operação não foram identificadas ou não foram consideradas na lista consolidada.*



- **Contradição:** conjunto consolidado está em contradição com o resultado pretendido; objetos do conjunto consolidado estão em contradição entre si.
  - *Ex: Foi definido que deve ser produzida uma lista consolidada de cenários da solução mais diversa possível, mas na seleção de cenários para a lista consolidada apenas cenários criados por desenvolvedores são incluídos.*
- **Irrelevância:** objetos de design que não possuem relevância estão presentes no conjunto consolidado.
  - *Ex: Problemas de usabilidade cosméticos estão presentes na lista consolidada e priorizada de correção do sistema.*
- **Sobreposição:** há objetos ou mudanças que se sobrepõe no conjunto consolidado.
  - *Ex: Um requisito funcional produzido por um participante A está abrangendo dois requisitos de outros dois participantes B e C.*
- **Conflitos**
  - **Pragmáticos:** conflito sobre o que diferentes partes interessadas desejam, tem como propósito ou intenção para a Consolidação; há conflito sobre as decisões a serem tomadas, ou sobre quais objetos farão parte do conjunto consolidado.
    - *Ex: participantes não especialistas divergem com desenvolvedores sobre como deve ser a interface final de um software.*
  - **Semânticos:** conflito para diferentes partes interessadas sobre o significado de um objeto de design e de seus atributos.
    - *Ex: participantes não compreendem qual o significado de uma ideia produzida em uma sessão online de brainwriting.*
  - **Sintáticos:** conflito entre a estrutura atual do objeto de design e o formato em que deveria estar projetado; participantes podem se referir a um mesmo objeto de diferentes formas, formatos e estruturas.
    - *Ex: diferentes participantes escrevem uma mesma parte interessada de maneira diferente (e.g., Professor - Educador; ou Profs - Professores).*

### Prática de Consolidação

Identifica como a Consolidação irá ocorrer. A própria Consolidação é constituída de um processo para sua execução, sendo atividades como: Organizar, Selecionar, Discutir e Negociar, e Modificar. Cada uma dessas atividades pode ser realizada por meio de diferentes operações (ranquear, mesclar etc.), sendo relevantes para reduzir o esforço cognitivo e para lidar com produções diversas de design.

A Figura 3 apresenta uma disposição gráfica das atividades (*Organizar*, *Selecionar...*) e operações ligadas que constituem a Prática de Consolidação.

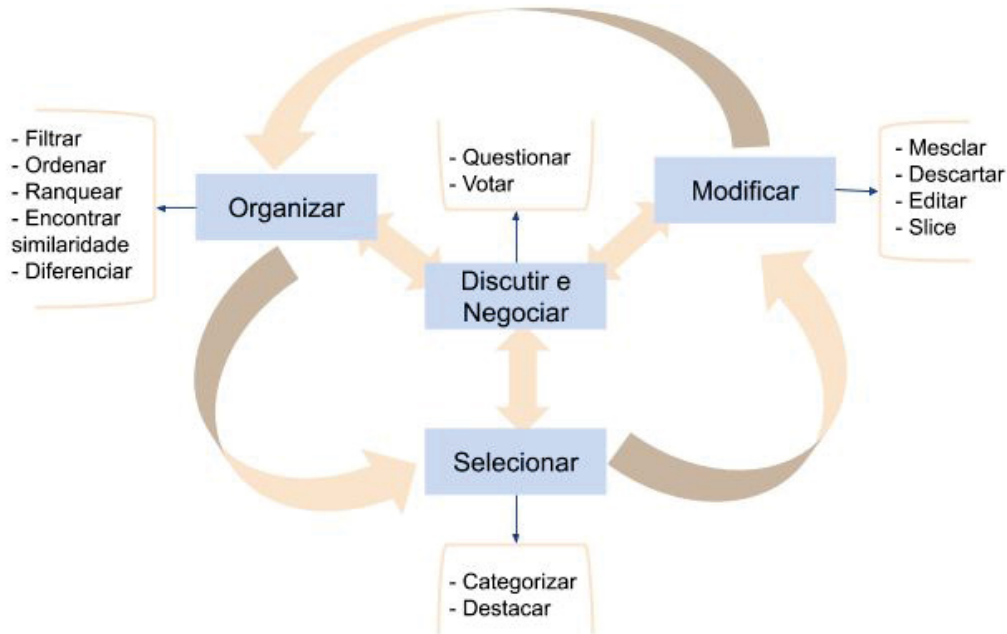


Figura 3. Elementos da Dimensão de Prática de Consolidação

Cada atividade de Consolidação pode aplicar ou implementar um tipo de operação de Consolidação. A seguir, estão descritas as atividades e as respectivas operações:

**Organizar:** busca reduzir o esforço cognitivo envolvido na compreensão ou no “fazer sentido” de todas as informações do processo de Consolidação. Operações são aplicadas de modo a permitir uma compreensão sobre o todo e suas partes, assim como auxiliar a encontrar relações entre objetos.

- **Filtrar:** define critérios para apresentação de informações.
  - *Ex: mostrar apenas histórias de usuário relacionada a uma parte interessada;*
- **Ordenar:** ordenar ou dispor os objetos de acordo com um determinado critério.
  - *Ex: ordenar partes interessadas por nome ou histórias de usuário por tipo de parte interessada associada.*
- **Ranquear:** priorizar objetos em uma lista, fornecer posição para objetos de um conjunto.
  - *Ex: selecionar as ideias mais relevantes para priorizar quais farão parte da lista de ideias candidatas para uma solução de um projeto.*
- **Encontrar similaridades:** encontrar similaridades entre objetos de design, sejam elementos idênticos ou equivalentes.
  - *Ex: encontrar quais requisitos, identificados por várias pessoas diferentes, podem ter mais chances de serem similares.*
- **Diferenciar:** encontrar diferenças entre objetos de design.
  - *Ex: identificar as últimas mudanças realizadas em um protótipo de software; ou identificar quais partes interessadas são únicas entre dois projetos diferentes.*

**Selecionar:** Selecionar quais objetos farão parte do conjunto consolidado e quais atributos dos objetos devem ser mantidos ou presentes no objeto consolidado. Operações são aplicadas de modo a permitir selecionar um conjunto de objetos para executar novas operações.

- **Destacar:** destacar objetos de um conjunto ou destacar atributos de um objeto de design.
  - *Ex: destacar em amarelo o texto das funcionalidades que mais chamaram atenção e deveriam ser priorizadas em uma lista de requisitos.*
- **Categorizar:** adicionar rótulos em um objeto de design.
  - *Ex: adicionar categorias de gênero de jogos em ideias para um jogo geradas em uma seção de Brainwriting.*

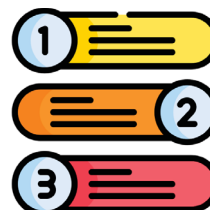
**Discutir e Negociar:** envolve uma atividade humana de discussão sobre os objetos de design a serem consolidados e a negociação para se chegar a um conjunto de decisões tomadas. Operações são aplicadas de modo a permitir a emissão, ajuste e conciliação de opiniões e visões diferentes.

- **Questionar:** levantar dúvidas, sugestões, discordâncias e disputa sobre um objeto de design ou seu atributo.
  - *Ex: em um caso de uso questionar a presença ou falta de um ator.*
- **Votar:** emitir voto sobre uma ou mais opções a fim de aprovar ou não um elemento ou decisão.
  - *Ex: participante vota selecionando quais requisitos serão priorizados para o protótipo, em que os requisitos mais votados serão priorizados.*

**Modificar:** Modificar efetivamente o objeto para refletir um estado de Consolidação. Operações são aplicadas de modo a tornar o objeto de design correto, completo, elaborado ou homologado.

- **Mesclar:** mescla ou unificação de objetos de design.
  - *Ex: mesclar requisitos funcionais de dois projetos diferentes em um novo projeto.*
- **Descartar:** descartar algum objeto ou atributo não coerente.
  - *Ex: descartar em uma lista consolidada os problemas de usabilidade que não são de fato problemas.*
- **Editar:** alterar o atributo de algum objeto para atingir um estado desejado.
  - *Ex: Modificar o nome de uma parte interessada que seja mais coerente; corrigir em um cenário os erros de português que impedem a compreensão.*
- **Slice:** produzir uma versão alternativa do objeto baseada em critérios.
  - *Ex: criar uma cópia de um protótipo para edição, selecionando apenas alguns objetos do total; criar um novo modelo relacional de banco de dados, selecionando do total apenas as entidades e relações um-para-todos.*

## Aplicação do ECC



### 1. Contextualizar a Plataforma de Open Design

No início, o projetista deve retomar o contexto da plataforma de Open Design que está construindo ou quer construir, os prováveis participantes, as atividades e objetos de design que a plataforma deveria envolver ou implementar. Para isso, deve identificar principalmente as atividades de design existentes na plataforma, os objetos que são criados ou manipulados, e os participantes que estão envolvidos no processo de design.

Nesta etapa, três questões são fundamentais de serem respondidas:

1. Quem serão nossos principais participantes e quais poderiam ser suas demandas?
2. Quais atividades de design desejamos que nossa plataforma implemente ou possibilite?
3. Quais objetos de design poderão ser manipulados em nossa plataforma?

### 2. Descrever o Estado de Consolidação da Plataforma

Após ter clarificados os três aspectos relativos às questões, os projetistas podem pensar em quais **atividades de design** a Consolidação pode ocorrer. Para isso, podem verificar se a atividade envolve a criação ou modificação de vários objetos de design, por diferentes participantes na plataforma. Se a atividade envolve a criação e modificação de mesmos objetos com frequência, há uma probabilidade de que a Consolidação ocorra e portanto possa ser apoiada.

Ao estarem definidas as atividades de ocorrência de Consolidação, deve-se pensar em quais **objetos de design** são criados, modificados e posteriormente consolidados. A Consolidação atua na modificação direta de objetos de design, alterando seus atributos, como título, descrição, propriedades, estruturas, entre outros. Enquanto a atividade indica o quando e onde a Consolidação ocorrerá, o objeto determina o quê será consolidado.

O objeto identificado tem relação direta com o **resultado esperado** da Consolidação. Cada tipo de objeto da plataforma em que a Consolidação atua pode ter um resultado esperado diferente. Deste modo, para cada atividade e objeto associado, se tem um resultado esperado. Enquanto um processo, a Consolidação tem a ação guiada pelo propósito de chegar a um resultado. Pela própria natureza da Consolidação, esse resultado esperado provavelmente será um conjunto de objetos de design que seja completo, elaborado ou coerente. Cabe aos projetistas identificarem qual resultado esperado para cada tipo de objeto, se perguntando “qual resultado quero chegar para a Consolidação nessa atividade?”

Relacionado ao resultado esperado estão os **envolvidos**, que indicam quem fará parte do processo de Consolidação. Os projetistas devem pensar nos envolvidos, pois o processo de Consolidação envolve atividades humanas de discussão, decisão e modificação. No ambiente aberto do Open Design, pode não ser uma resposta direta “quem fará parte da Consolidação”. Os projetistas devem pensar, por exemplo, se apenas participantes com permissão na plataforma poderão realizar a Consolidação, ou se apenas irão participar aqueles que fizeram parte da criação e modificação de objetos, entre outros.

Essas dimensões de Atividade, Objeto, Resultado Esperado e Envolvidos foram representadas no artefato Formulário de Entendimento, pois caracterizam principalmente um reconhecimento do escopo da Consolidação em uma plataforma de Open Design, reconhecendo e determinando as possibilidades de Consolidação.

O Formulário de Entendimento (Tabela 1) representa as dimensões de entendimento da Consolidação, com as respectivas questões relacionadas.

Tabela 1. Formulário de Entendimento da Consolidação

Atividade	Objeto	Resultado Esperado	Envolvidos
<i>Onde a Consolidação ocorrerá?</i>	<i>O que será consolidado?</i>	<i>Qual o resultado esperado da Consolidação?</i>	<i>Quem pode participar da Consolidação?</i>

Essas questões devem ser respondidas para cada possível atividade em que a Consolidação pode ocorrer na plataforma. Para cada atividade, os riscos e a Prática de Consolidação serão especificados.

### 3. Escolher uma Atividade e Identificar Requisitos de Consolidação

Após o reconhecimento das possibilidades de atuação da Consolidação, cada possibilidade poder ser analisada para verificar como será realmente alcançada na prática e quais os riscos subjacentes para a prática que devem ser considerados. Uma atividade de design em que a Consolidação ocorrerá deve ser selecionada, para conhecer como a Consolidação pode ocorrer nesse contexto específico.

Para essa atividade de design, devem ser vistos os **Riscos**, que indicam possíveis problemas que podem ocorrer na Consolidação, que afetam o processo e o resultado esperado. Os projetistas devem avaliar cada risco e verificar se este é existente para a atividade de design em que a Consolidação ocorre. Caso seja existente, os projetistas também podem pensar em quais ações devem ser tomadas para mitigar os riscos, identificando requisitos para isso.

A Consolidação também possui suas próprias **Atividades e Operações** envolvidas em sua prática. Para cada atividade de Consolidação, há tipos



predominantes de operações. As atividades de Consolidação representam um procedimento para chegar até ao resultado esperado. Os projetistas devem passar por cada atividade de Consolidação, verificando quais das operações deseja implementar para cada atividade de design em que a Consolidação se insere. Nem todas as operações devem ser implementadas, somente aquelas que os projetistas identificarem como necessárias.

O artefato Formulário de Especificação (Tabela 2) foi criado para apoiar a identificação de requisitos, em relação à **prática** e aos **riscos** de Consolidação. Para cada atividade da prática e para cada tipo de riscos, há questões associadas que podem ser respondidas pelos participantes.

Tabela 2. Formulário de Especificação da Consolidação

<b>Atividade:</b> <especifique a atividade de design que será especificada>	
<b>Riscos</b>	<b>Riscos</b>
<i><b>Irrelevância:</b> Podem existir objetos irrelevantes no conjunto consolidado? <b>Compleitude:</b> Podem faltar objetos que deveriam estar presentes no conjunto consolidado? <b>Conflitos:</b> Há conflitos sobre intenções ou decisões a serem tomadas? Há conflitos sobre o significado de um objeto? Há conflito sobre a estrutura do objeto e a forma como é projetado? <b>Sobreposição:</b> Há objetos ou mudanças que se sobrepõem no conjunto consolidado? <b>Contradição:</b> O conjunto consolidado pode entrar em contradição com o resultado pretendido? Objetos do conjunto consolidado podem estar em contradição entre si?</i>	
<b>Organização</b>	<b>Prática</b>
<i>Preciso organizar os objetos, como irei fazer isso? Desejo priorizar (ranquear) objetos? Preciso encontrar similaridades entre (conjuntos de) objetos? Preciso diferenciar objetos entre si?</i>	
<b>Seleção</b>	
<i>Vai permitir que tenha-se seleção de elementos? Preciso destacar algum objeto? Desejo criar categorias para os objetos?</i>	
<b>Discussão e Negociação</b>	
<i>Desejo questionar as decisões tomadas, como quais objetos fazem parte da lista consolidada? Há algo que deve ser colocado em discussão?</i>	
<b>Modificação</b>	
<i>Desejo mesclar ou combinar diferentes objetos para produzir um objeto</i>	

mais elaborado? Descartar objetos que não se aplicam ao meu resultado esperado? Produzir uma versão alternativa de um objeto, definindo critérios para essa nova versão? Editar os atributos de um objeto (e.g., título, descrição) para que o objeto tenha o estado que espero?

É recomendada a seguinte sequência de atividades para aplicação dos Formulários (Figura 4). Apesar destas etapas serem recomendadas, os Formulários são flexíveis para que os projetistas os utilizem como desejarem.

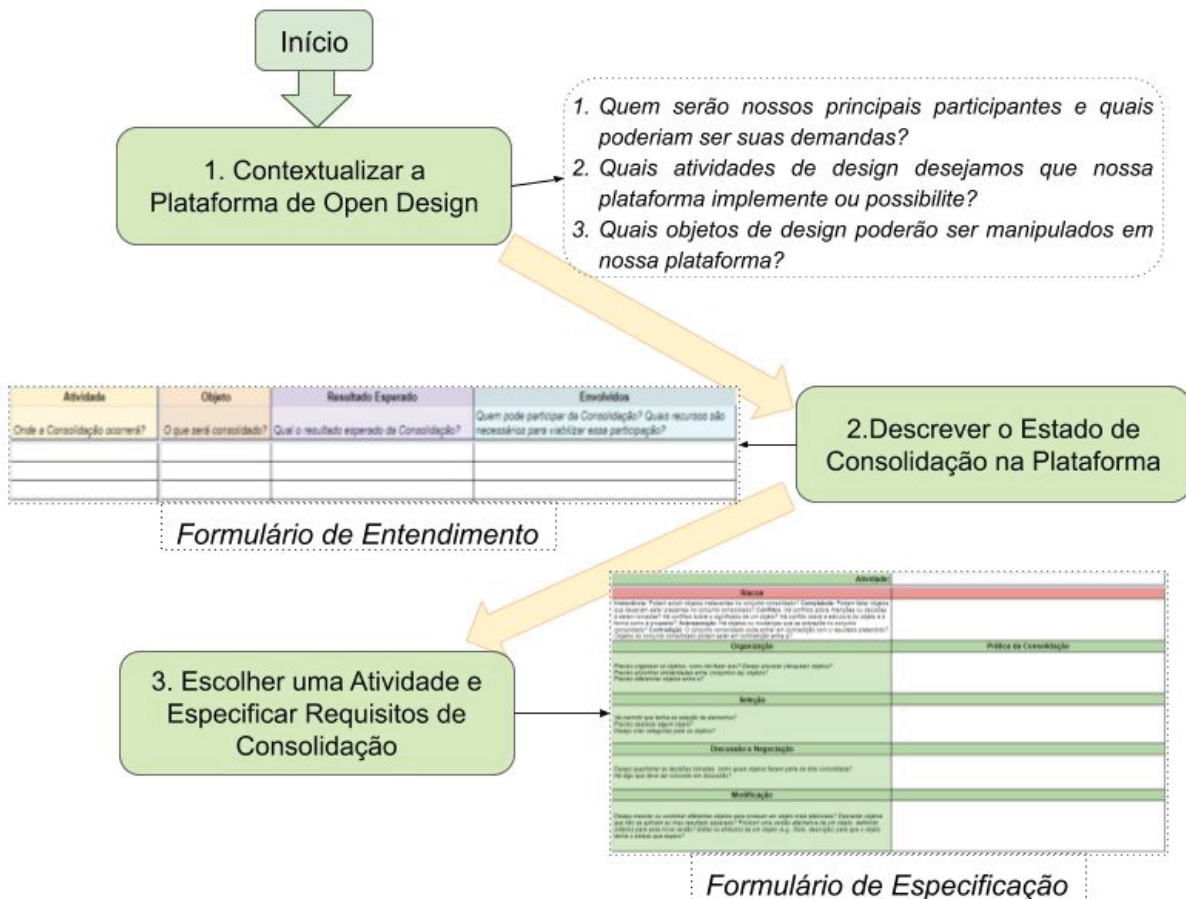


Figura 4. Processo de Aplicação do ECC e seus Formulários

## Não pertence ao Escopo do ECC

Após o preenchimento do ECC e dos artefatos, o conhecimento capturado pode ser utilizado para projetar as soluções de Consolidação ou verificar suas possibilidades de ocorrência no projeto da plataforma de Open Design. As informações representadas no ECC podem gerar novos requisitos, casos de uso, entre outros. Entretanto, somente a atividade de compreender as possibilidades de Consolidação e identificar requisitos faz parte do escopo do ECC. Não faz parte do escopo do ECC, mas os projetistas são livres para identificarem qual o melhor caminho para realizar o posterior projeto e desenvolvimento da Consolidação.

- ✓ Pertence ao escopo do ECC identificar Requisitos de Consolidação.
- ✗ Não pertence ao escopo do ECC especificar, detalhar, modelar e implementar os requisitos de Consolidação.
- ✗ Não pertence ao escopo do ECC o uso das funcionalidades de Consolidação na plataforma por usuários finais.

## **Referências**

Ícones feitos por Freepik <https://www.freepik.com/> e Flaticon de [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)



## 11 APÊNDICE D - FORMULÁRIO DE ESPECIFICAÇÃO

<b>Atividade:</b>	
<b>Riscos</b>	<b>Riscos</b>
<i><b>Irrelevância</b> : Podem existir objetos irrelevantes no conjunto consolidado? <b>Completeness</b> : Podem faltar objetos que deveriam estar presentes no conjunto consolidado? <b>Conflitos</b> : Há conflitos sobre intenções ou decisões a serem tomadas? Há conflitos sobre o significado de um objeto? Há conflito sobre a estrutura do objeto e a forma como é projetado? <b>Sobreposição</b> : Há objetos ou mudanças que se sobrepõem no conjunto consolidado? <b>Contradição</b> : O conjunto consolidado pode entrar em contradição com o resultado pretendido? Objetos do conjunto consolidado podem estar em contradição entre si?</i>	
<b>Organizar</b>	<b>Prática da Consolidação</b>
<i>Preciso organizar os objetos, como irei fazer isso? Desejo priorizar (ranquear) objetos?  Preciso encontrar similaridades entre (conjuntos de) objetos?  Preciso diferenciar objetos entre si?</i>	
<b>Selecionar</b>	
<i>Vai permitir que tenha-se seleção de elementos?  Preciso destacar algum objeto?  Desejo criar categorias para os objetos?</i>	
<b>Discutir e Negociar</b>	
<i>Desejo questionar as decisões tomadas, como quais objetos fazem parte da lista consolidada?  Há algo que deve ser colocado em discussão?</i>	
<b>Modificar</b>	
<i>Desejo mesclar ou combinar diferentes objetos para produzir um objeto mais elaborado? Descartar objetos que não se aplicam ao meu resultado esperado? Produzir uma versão alternativa de um objeto, definindo critérios para essa nova versão? Editar os atributos de um objeto (e.g., título, descrição) para que o objeto tenha o estado que espero?</i>	



## REFERÊNCIAS

- Aiken, M. e Carlisle, J. (1992). An automated idea consolidation tool for computer supported cooperative work. *Information & management*, 23(6):373–382.
- Aitamurto, T., Holland, D., Hussain, S. et al. (2013). Three layers of openness in design: Examining the open paradigm in design research. Em *DS 75-1: Proceedings of the 19th International Conference on Engineering Design (ICED13), Design for Harmonies, Vol. 1: Design Processes, Seoul, Korea, 19-22.08. 2013*, páginas 179–190.
- Arcaini, P. e Trubiani, C. (2017). Collaborative development of feature models and evaluation of performance bounds. Em *Proceedings of the Symposium on Applied Computing*, páginas 1162–1167. ACM.
- Atkinson, P. (2011). Orchestral manoeuvres in design. Em Van Abel, B., Evers, L., Troxler, P. e Klaassen, R., editores, *Open design now: Why design cannot remain exclusive*, páginas 24–31. Bis Publishers.
- Avital, M. et al. (2011). The generative bedrock of open design. *VAN ABEL*.
- Bach, P. M., DeLine, R. e Carroll, J. M. (2009). Designers wanted: participation and the user experience in open source software development. Em *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, páginas 985–994. ACM.
- Badreddin, O., Hamou-Lhadj, W., Abdelzad, V., Khandoker, R. e Elassar, M. (2018). Collaborative software design and modeling in open source systems. Em *International Conference on System Analysis and Modeling*, páginas 219–228. Springer.
- Baranauskas, M. C. C. (2009). Socially aware computing. Em *Proceedings of International Conference on Engineering and Computer Education*, volume 6.
- Baranauskas, M. C. C. (2015). Opendesign: técnicas e artefatos para o design socialmente consciente de sistemas computacionais. Relatório técnico, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Computação, Campinas, São Paulo.
- Baranauskas, M. C. C., Martins, M. C. e Valente, J. A. (2013). *Codesign de Redes Digitais: tecnologia e educação a serviço da inclusão social*. Penso Editora.
- Barbosa, S. e Silva, B. (2010). *Interação humano-computador*. Elsevier Brasil.
- Basili, V. R. e Rombach, H. D. (1988). The tame project: Towards improvement-oriented software environments. *IEEE Transactions on software engineering*, 14(6):758–773.
- Bødker, S. (2015). Third-wave hci, 10 years later-participation and sharing. *interactions*, 22(5):24–31.
- Boisseau, É., Omhover, J.-F. e Bouchard, C. (2018). Open-design: A state of the art review. *Design Science*, 4.

- Bonvoisin, J., Boujut, J.-F. et al. (2015). Open design platforms for open source product development: current state and requirements. Em *DS 80-8 Proceedings of the 20th International Conference on Engineering Design (ICED 15) Vol 8: Innovation and Creativity, Milan, Italy, 27-30.07. 15*, páginas 011–020.
- Boscarioli, C., Araújo, R. e Maciel, R. (2017). I grandsi-br–grand research challenges in information systems in brazil 2016-2026. *Special Committee on Information Systems (CE-SI). Brazilian Computer Society (SBC)*.
- Brunet, G., Chechik, M., Easterbrook, S., Nejati, S., Niu, N. e Sabetzadeh, M. (2006). A manifesto for model merging. Em *Proceedings of the 2006 international workshop on Global integrated model management*, páginas 5–12. ACM.
- Clark, C., Ayotte, D., Basman, A. e Treviranus, J. (2016). About us, with us: The fluid project’s inclusive design tools. Em *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction*, páginas 172–182. Springer.
- Connell, I. e Hammond, N. (1999). Comparing usability evaluation principles with heuristics: Problem instances vs. problem types. Em *INTERACT*.
- Corbin, J. M. e Strauss, A. (1990). Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria. *Qualitative sociology*, 13(1):3–21.
- da Silva, J. V., Mendoza, Y. M., Duarte, E. F., Maíke, V. R., de França, B. B. N., Pereira, R. e Baranauskas, M. C. C. (2018a). Ferramenta dsc (design socialmente consciente) e direções para uma plataforma opendesign. Relatório técnico, Universidade Estadual de Campinas, Universidade Federal do Paraná, Campinas SP.
- da Silva, J. V., Pereira, R., Hayashi, E. C. e Baranauskas, M. C. C. (2018b). Design practices and the sawd tool: Towards the opendesign concept. Em *International Conference on Informatics and Semiotics in Organisations*, páginas 208–217. Springer.
- Dam, R. e Siang, T. (2020). Stages in the design thinking process. *Interaction Design Foundation*.
- Dourish, P. e Bellotti, V. (1992). Awareness and coordination in shared workspaces. Em *CSCW*, volume 92, páginas 107–114.
- Easterbrook, S. e Chechik, M. (2001). A framework for multi-valued reasoning over inconsistent viewpoints. Em *Proceedings of the 23rd international conference on software engineering*, páginas 411–420. IEEE Computer Society.
- Ebenreuter, N. (2009). Working towards an open source design approach for the development of collaborative design projects. Em *Proceedings of the 21st Annual Conference of the Australian Computer-Human Interaction Special Interest Group: Design: Open 24/7*, páginas 285–288. ACM.
- Farias, K., Garcia, A. e Whittle, J. (2010). Assessing the impact of aspects on model composition effort. Em *Proceedings of the 9th International Conference on Aspect-Oriented Software Development*, páginas 73–84. ACM.
- Ferrari, B., Junior, D. S., Oliveira, C., Ortiz, J. e Pereira, R. (2019). Design socialmente consciente de jogos: relato de uma oficina prática para o entendimento do problema e prospecção de ideias. Em *Anais do I Workshop sobre Interação e Pesquisa de Usuários no Desenvolvimento de Jogos*, páginas 11–20, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.

- Ferrari, B. e Pereira, R. (2018). Fonopets - aplicativo para auxílio de tratamento em fonoaudiologia. Relatório técnico, Universidade Federal do Paraná. Trabalho de Conclusão de Curso.
- Filimowicz, M. e Tzankova, V. (2018). Introduction| new directions in third wave hci. Em *New Directions in Third Wave Human-Computer Interaction: Volume 1-Technologies*, páginas 1–10. Springer.
- Folch-Lyon, E. e Trost, J. F. (1981). Conducting focus group sessions. *Studies in family planning*, páginas 443–449.
- Guindon, R. (1990). Designing the design process: Exploiting opportunistic thoughts. *Human-Computer Interaction*, 5(2):305–344.
- Hvannberg, E. T., Law, E. L.-C. e Halldorsdottir, G. (2019). Argumentation models for usability problem analysis in individual and collaborative settings. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(3):256–273.
- Jarczyk, A. P., Löffler, P. e Shipman, F. (1992). Design rationale for software engineering: a survey. Em *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*, volume 25, páginas 577–577. Citeseer.
- Jiang, Y., Wang, S., Fu, K., Zhang, W. e Zhao, H. (2016). A collaborative conceptual modeling tool based on stigmergy mechanism. Em *Proceedings of the 8th Asia-Pacific Symposium on Internetwork*, páginas 11–18. ACM.
- Kessentini, M., Werda, W., Langer, P. e Wimmer, M. (2013). Search-based model merging. Em *Proceedings of the 15th annual conference on Genetic and evolutionary computation*, páginas 1453–1460. ACM.
- Kitchenham, B. e Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Relatório técnico, Technical report, Ver. 2.3 EBSE Technical Report. EBSE.
- Klatt, B. e Küster, M. (2013). Improving product copy consolidation by architecture-aware difference analysis. Em *Proceedings of the 9th international ACM Sigsoft conference on Quality of software architectures*, páginas 117–122. ACM.
- Koch, M. D., Tumer, I. Y. et al. (2009). Towards open design: The emergent face of engineering—a position paper. Em *DS 58-3: Proceedings of ICED 09, the 17th International Conference on Engineering Design, Vol. 3, Design Organization and Management, Palo Alto, CA, USA, 24.-27.08. 2009*, páginas 97–108.
- Koegel, M., Naughton, H., Helming, J. e Herrmannsdoerfer, M. (2010). Collaborative model merging. Em *Proceedings of the ACM international conference companion on Object oriented programming systems languages and applications companion*, páginas 27–34. ACM.
- Law, E. L.-C. e Hvannberg, E. T. (2008). Consolidating usability problems with novice evaluators. Em *Proceedings of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction: building bridges*, páginas 495–498. ACM.
- Lazar, J., Feng, J. H. e Hochheiser, H. (2017). *Research methods in human-computer interaction*. Morgan Kaufmann.

- Liu, K. (2000). *Semiotics in information systems engineering*. Cambridge University Press.
- Lucassen, G., Dalpiaz, F., van der Werf, J. M. E. e Brinkkemper, S. (2016). The use and effectiveness of user stories in practice. Em *International working conference on requirements engineering: Foundation for software quality*, páginas 205–222. Springer.
- Marconi, M. d. A. e Lakatos, E. M. (2004). *Metodologia científica*, volume 4. Atlas São Paulo.
- Mehra, A., Grundy, J. e Hosking, J. (2005). A generic approach to supporting diagram differencing and merging for collaborative design. Em *Proceedings of the 20th IEEE/ACM international Conference on Automated software engineering*, páginas 204–213. ACM.
- Morgan, D. L. (1996). *Focus groups as qualitative research*, volume 16. Sage publications.
- Munson, J. P. e Dewan, P. (1994). A flexible object merging framework. Em *Proceedings of the 1994 ACM conference on Computer supported cooperative work*, páginas 231–242. ACM.
- Nejati, S. (2005). Formal support for merging and negotiation. Em *Proceedings of the 20th IEEE/ACM international Conference on Automated software engineering*, páginas 456–460. ACM.
- Nejati, S. e Chechik, M. (2005). Let's agree to disagree. Em *Proceedings of the 20th IEEE/ACM international Conference on Automated software engineering*, páginas 287–290. ACM.
- Nejati, S., Sabetzadeh, M., Chechik, M., Easterbrook, S. e Zave, P. (2007). Matching and merging of statecharts specifications. Em *Proceedings of the 29th international conference on Software Engineering*, páginas 54–64. IEEE Computer Society.
- Oppl, S. (2015). Articulation of subject-oriented business process models. Em *Proceedings of the 7th International Conference on Subject-Oriented Business Process Management*, página 2. ACM.
- Oulasvirta, A. e Hornbæk, K. (2016). Hci research as problem-solving. Em *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, páginas 4956–4967. ACM.
- Pagano, D. e Brügge, B. (2013). User involvement in software evolution practice: a case study. Em *Proceedings of the 2013 international conference on Software engineering*, páginas 953–962. IEEE Press.
- Pereira, R. e Baranauskas, M. C. C. (2014). Value pie: a culturally informed conceptual scheme for understanding values in design. Em *International Conference on Human-Computer Interaction*, páginas 122–133. Springer.
- Phillips, S., Sillito, J. e Walker, R. (2011). Branching and merging: an investigation into current version control practices. Em *Proceedings of the 4th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering*, páginas 9–15. ACM.
- Pohl, K. e Sikora, E. (2007). Structuring the co-design of requirements and architecture. Em Sawyer, P., Paech, B. e Heymans, P., editores, *Requirements Engineering: Foundation for Software Quality*, páginas 48–62, Berlin, Heidelberg. Springer Berlin Heidelberg.
- Queiroz, F. e Spitz, R. (2016). Position paper: Collaborative gamification design for scientific software. Em *CEUR Workshop Proceedings*, volume 1686. CEUR-WS. org.

- Rogers, Y., Sharp, H. e Preece, J. (2013). *Design de Interação*. Bookman Editora.
- Rubin, J. e Chechik, M. (2013). N-way model merging. Em *proceedings of the 2013 9th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering*, páginas 301–311. ACM.
- Runeson, P. e Höst, M. (2009). Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical software engineering*, 14(2):131.
- Sabetzadeh, M., Nejati, S., Easterbrook, S. e Chechik, M. (2007). A relationship-driven framework for model merging. Em *Proceedings of the International Workshop on Modeling in Software Engineering*, página 2. IEEE Computer Society.
- Schuler, D. e Namioka, A. (1993). *Participatory design: Principles and practices*. CRC Press.
- Shneiderman, B. (2000). Universal usability. *Communications of the ACM*, 43(5):85–85.
- Silva Junior, D. P., Fedechen, E. A., Baranauskas, M. C. C. e Pereira, R. (2019). Open design: A systematic mapping. Em *Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, IHC '19*, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Sommerville, I. (2011). Software engineering 9th edition. *ISBN-10137035152*.
- Taype, G. E. E. e Calani, M. C. B. (2020). Extending persuasive system design frameworks: An exploratory study. Em Rocha, Á., Ferrás, C., Montenegro Marin, C. E. e Medina García, V. H., editores, *Information Technology and Systems*, páginas 35–45, Cham. Springer International Publishing.
- Uchitel, S. e Chechik, M. (2004). Merging partial behavioural models. Em *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, volume 29, páginas 43–52. ACM.
- Weidmann, D., Kattner, N., Hollauer, C., Becerril, L., Chucholowski, N. e Lindemann, U. (2016). Methods collection to support requirements engineering with focus on structuring and consolidation of requirements. Em *2016 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, páginas 1215–1219. IEEE.
- Wilkinson, S. (1998). Focus group methodology: a review. *International journal of social research methodology*, 1(3):181–203.
- Wilson, C. (2013). *Brainstorming and beyond: a user-centered design method*. Newnes.
- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B. e Wesslén, A. (2012). *Experimentation in software engineering*. Springer Science & Business Media.
- Wu, J. (2011). Improving the writing of research papers: Imrad and beyond. *Landscape Ecology*, 26(10):1345–1349.
- Zainal, Z. (2007). Case study as a research method. *Jurnal Kemanusiaan*, 5(1).
- Zhou, X.-y. e Tseng, M. (2013). From open source software and open innovation to open manufacturing. Em *International Asia Conference on Industrial Engineering and Management Innovation (IEMI2012) Proceedings*, páginas 13–21. Springer.